# ERLÄUTERUNGSTAFELN

ZUR

# VERGLEICHENDEN ANATOMIE.

VON

CARL GUSTAV CARUS.

HEFT III.

1831.

# ERLÄUTERUNGSTAFELN

ZUR

# VERGLEICHENDEN ANATOMIE.

VON


CARL GUSTAV CARUS,

*Dr.* der Philosophie und Medicin, Hof- und Medicinal-Rath, auch Sr. Majestät des Königs von Sachsen Leibarzt und Ritter des Königl. Sächs. Civilverdienst-Ordens, der Kais. Leopoldin. Akademie zu Bonn, der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen, der Gesellschaft naturforschender Freunde, und der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft zu Berlin, der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde zu Heidelberg, und der philosophisch-medicinischen zu Würzburg, der Schwedischen ärztlichen Gesellschaft, der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., der Academia Pontaniana zu Neapel, des pharmaceutischen Vereins im nördlichen Deutschland, der Kais. Akademie der Naturforscher zu Moskau, des Königl. Institutes zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Neapel, der Accademia dei Georgofili zu Florenz, der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, der mineralogischen, botanischen und ökonomischen Gesellschaft zu Dresden Mitgliede.


---

HEFT III.




enthaltend auf IX Kupfertafeln die Erläuterungen der Entwicklungs-Geschichte in den verschiedenen Thierklassen.

---


LEIPZIG BEI JOH. AMBR. BARTH 1831.

BLANK
PAGE

## Physiologische Einleitung: von der Entwicklung der Thiere im Allgemeinen.

Wenn das Studium der Entwicklungsgeschichte nicht bereits an und für sich, und dann auch in Beziehung auf Verständniss der gegenseitigen Verhältnisse verschiedener normaler und abnormer Thierformen anerkannt von besonderer Wichtigkeit wäre, so dürfte man demselben schon in Bezug auf seinen geistbildenden Einfluss das höchste Interesse zuschreiben. Denn wenn es auf der einen Seite eine der höchsten Aufgaben unsres Geistes ist, zur Erkenntniss der Einheit des Wesens in der Mannichfaltigkeit der Erscheinung zu gelangen, so kann man auf der andern Seite nicht läugnen, dass die Art und Weise, wie wir vermöge unsrer sinnlichen Natur ursprünglich an der Erscheinung haften, und wie wir jedes Einzelne als Einzelnes zunächst aufzufassen und festzuhalten bemüht sind, uns bei jenen Bestrebungen manches Hinderniss in den Weg legt. — Wer nämlich auf diese Weise vieles Einzelne nur in irgend einem beharrenden Zustande seinem Geiste einprägt, in dem wird sich nach und nach eine gewisse Starrheit der Vorstellung ausbilden, welche es ihm schwer macht späterhin anzuerkennen, wie ein und dasselbe Wesen, welches ihm unter dieser einen Form bekannt geworden war, nun auch wieder unter gewissen Verhältnissen unter einer ganz andern Form erscheinen könne. Wie aber soll der zum vollständigen Begriff irgend eines Wesens gelangen, dem die Biegsamkeit der Phantasie fehlt, um so viele verschiedene Erscheinungen, als deren immer diesem Wesen möglich sind, im Geiste zusammenzufassen und gleichsam mit einem Blicke zu überschauen? — —

So gewiss es daher ist, dass, wenn wir nun insbesondre von Naturwissenschaft sprechen, die Schärfe und vollständige sinnliche Auffassung der einzelnen Form irgend einer Individualität eine unerlässliche Bedingung ist, so gewiss ist es als eine nicht minder wesentliche Bedingung anzusehen, dass unser Geist mit innerer Bildsamkeit jener Mannigfaltigkeit in dem Spiele ihrer Verwandlung zu folgen vermöge, dass er lerne den Begriff einer höhern Einheit in dem Strome verschiedenartiger Erscheinungen unwandelbar festzuhalten, und dass er so gleichsam das eine Wesen unter allen seinen Verkleidungen immer richtig wiederzuerkennen fähig werde.

Was aber wird wohl mehr geeignet seyn unserm Geiste diese Fähigkeit zu verschaffen, als ein aufmerksames Studium der Geschichte und, wenn von der Naturwissenschaft die Rede ist, der Entwicklungsgeschichte organischer Einzelwesen? — Denn wie man wohl von dem einzelnen Menschen oder einem Volke sagen kann: die Geschichte desselben ist der Mensch oder ist das Volk, so ist auch bei dem organischen Individuum die Geschichte desselben sein eigentliches Wesen und der Inbegriff seines Daseins.

Indem wir daher nur für erst ganz einfach allen den seltsamen Metamorphosen nachgehen, welche ein organisches Wesen in seinem Lebensgange durchläuft, jede einzelne Gestaltung desselben, wie sie sich bildet und wieder umbildet, uns genau einprägen, zugleich aber sie stets mit der vorhergegangenen und nachfolgenden Form vergleichen, bereiten wir uns nicht nur den ächten Begriff dieser Individualität überhaupt vor, sondern gewinnen uns auch immer mehr jene Biegsamkeit des Vorstellungsvermögens, welche, wie schon oben bemerkt, unerlässlich ist, um zu einer wahrhaft genetischen und endlich zu einer philosophischen Auffassung der Naturerscheinungen zu gelangen. Man hat übrigens nur nöthig, die Werke der Männer, welche wie Aristoteles, Harvey, Haller, Wolff, Oken, Meckel, v. Baer und Andere sich vorzüglich mit der Entwicklungsgeschichte organischer Körper beschäftigt haben, mit andern, welche solchen Bestrebungen ganz fremd geblieben sind, zu vergleichen, und man wird den wichtigen und geistbildenden Einfluss, welchen jene Richtung hervorbringt, keineswegs zu verkennen im Stande seyn.

Nach diesem Vorworte über die Bedeutung der Entwickelungsgeschichte überhaupt wende ich mich jetzt zu einer kurzen Darstellung der Grundsätze, welche mir als die wesentlichsten in Bestimmung des Fortschreitens der organischen Metamorphose erschienen sind, und deren stätige Beachtung deshalb bei dem

Durchgehen der späterhin im Einzelnen erläuterten Beispiele verschiedener thierischer Entwicklungen von besonderm Interesse seyn möchten.

## Bildungs-Gesetze.

### a) Im Allgemeinen.

1) Alles Entstehen, alles sich Bilden ist seinem Wesen nach ein Hervorgehen eines Bestimmten aus einem unbestimmten Bestimmbaren.

2) Alles Vergehen, alles Zurückgebildetwerden ist ein Auflösen eines Bestimmten in ein Unbestimmtes, welches sofort wieder einer neuen Bildung fähig wird.

3) In wiefern alles in Zeit und Raum Bestehende durch Bildung entstanden und der Rückbildung unterworfen ist, werden wir genöthigt, die gesammte Natur als ein unendliches, in ewiger Bildung und Umbildung begriffenes, Ganzes zu denken.

4) Das selbstthätige Entfalten eines Bestimmten aus einem Unbestimmten ist aber ursprüngliche und stätige Erscheinung des Lebens.

5) Jedes lebendige Wesen, inwiefern es aus sich selbst Mittel seiner verschiedenen ausübenden Wirkungen, d. i. Werkzeuge, Organe erschafft, heisst Organismus.

6) Die Natur (das Bildende, φύσις von φύω oder natura von nascor), inwiefern sie rastlos neue Erscheinungen ihres innern Lebens hervorruft, ist der Organismus schlechthin (Makrokosmus). Iedes einzelne, sich aus sich selbst entwickelnde Naturwesen, in wiefern es nur im allgemeinen Organismus der Natur bestehen kann, sein Leben nur Ausfluss höhern Ur-Lebens ist, heisst Theilorganismus, endlicher, individueller Organismus (Mikrokosmus), und seine Entfaltung ist nur unter Einwirkung des allgemeinen Naturlebens möglich.

7) Jeder individuelle Organismus entwickelt sich nach dem allgemeinen Gesetze (1) aus dem räumlich unbestimmten Bestimmbaren in einer bestimmten Zeit zu einem räumlich Bestimmten. Einen räumlich, seinen Grenzen nach, unbestimmt bestimmbaren Stoff nennen wir flüssig. Das Flüssige (elastisch oder tropfbar flüssiges) ist daher das Element aller organischen Entwickelung oder der natürlichen Bildung überhaupt.

8) Ist nun das Flüssige Element organischer Bildung, so folgt daraus, dass es überhaupt das ursprünglich Lebendige sei, wenn hingegen das Erstarrte als ein Produkt, oder Residuum dieses Lebens, in welchem die lebendige Wirkung untergegangen zu betrachten ist, als ein Produkt, welches wieder in das ursprünglich Flüssige aufgelöst werden muss, wenn es von Neuem lebendig erscheinen, und einer neuen Gestaltung fähig werden soll.

9) Zwischen dem Flüssigen und völlig Erstarrten steht aber das Weiche mitten inne, in welchem sich einzelne erstarrte Atome überall durchdrungen von Flüssigkeit zeigen. Hierin auch liegt nun in Vergleich mit dem oben Gesagten der Schlüssel, um die Lebenserscheinungen weicher Theile zu begreifen. Wir sehen nämlich in dem weichen Gebilde zwar schon eine gewisse feste Begrenzung des Individuums erlangt, und in sofern nähert es sich dem völlig Erstarrten und Erstorbenen; allein anderen Theils ist auch die Flüssigkeit als das ursprünglich Lebendige in ihr vorhanden, das Leben ist in seinem Produkte nicht untergegangen, es wirkt vielmehr fort und fort die Bestimmung des Ganzen, verändert die Form durch Ausdehnen und Zusammenziehen, und stellt demnach das Weiche eben so bestimmt als Organ des Lebendigen dar, wie das Flüssige als Element desselben anzusehen war.

10) Der einfachste und reinste Ausdruck der gleichmässigen Beziehung gleichartiger Theile auf einen gemeinsamen Mittelpunkt ist Kugelgestalt. Ein räumlich unbestimmt Begrenztes, ein Flüssiges, muss daher, sobald es überhaupt als ein Besonderes existirt, d. i. in seiner Gestaltung frei durch ein inneres Einheitsprincip, gleichsam durch einen innern Schwerpunkt, bestimmt wird, nothwendig die Kugelgestalt annehmen, und eben deshalb wird die Kugel zugleich zur ursprünglichen Form alles Organischen, da die Beziehung eines vorher räumlich unbestimmt Begrenzten auf eine innere Einheit, ja die erste Stufe aller organischen Einheit ist.

11) Ist nun ferner jede Bildung ein in bestimmter Zeit erfolgendes Hervorgehen eines Bestimmten aus einem Unbestimmten, eines Mannichfaltigen aus einem Einfachen, einer Vielheit aus einer Einheit: so ergiebt sich daraus auch, dass die Bildungen in Gegensätzen (polarisch) erfolgen müssen. Es sei nämlich die Einheit gegeben, und sie soll zur Vielheit werden, so kann diess nur durch Theilung geschehen. Nun ist aber die einfachste Art der Theilung, die Theilung in zwei, welche durch abermalige Theilung immer grössere Vielheit hervorbringt; und so wird also der Begriff des Gegensatzes, welcher kein anderer ist, als der aus einer Einheit in gleichem Maasse hervorgegangenen Zweiheit, vollkommen ausgesprochen. Soll zwischen zwei Entgegengesetzten die Idee der ursprünglichen Einheit Statt finden, so entsteht hieraus eine wesentliche Dreiheit; und wie nun überhaupt durch diese Vereinung der Entgegengesetzten die Differenzirung vollkommen beschlossen ist (s. Anmerk.) so erklärt sich nun durch Wiederholung dieses Verhältnisses eine bestimmte Darstellung aller möglichen Zahlenverhältnisse. Jene ursprüngliche Dreiheit ist aber in allen Denkformen als Thesis, Antithesis und Synthesis durchgebildet.

Anmerkung. Ein mathematisches Beispiel über die Nothwendigkeit dreifacher Theilung zur Darstellung eines Besondern giebt die Theilung einer unendlichen Linie. Theilen wir nämlich eine solche Linie an irgend einer Stelle, so bleiben immer noch zwei ein-

seitig unendliche (also noch keinesweges räumlich begrenzte) Linien übrig. Theilen wir dieselbe hingegen an zwei Orten, so erscheint nun erst zwischen den Theilungsstellen die bestimmte, d. i. endliche Linie.

12) Ist nur die ursprünglich organische Gestalt die Kugel, und geschieht überhaupt eine jede weitere Fnfaltung nach Gegensätzen durch innere Differenzirung, so ist eine nothwendige Folge, dass bei fortschreitender Bildung die Kugel sich in andere Formen umändern müsse *), und von hier aus begreifen sich nun die unendlich vielartigen Umänderungen, welche die ursprüngliche Kugelgestalt während der organischen Entwickelung durchläuft; Umänderungen, welche jedesmal nach dem Wesen der sich gerade zur Ausbildung drängenden Ideen verschieden seyn müssen.

Nach dieser Betrachtung der Gesetze organischer Bildung im Allgemeinen wird jetzt näher in Erwägung zu ziehen seyn, welche besondere Gesetze der Entwicklung wir ausfindig zu machen vermögen für die Entstehung jener lebendiger Wesen, welche wir insbesondere mit dem Namen der Thiere belegen. Es sey jedoch hierbei gleich am Eingange bemerkt, dass überhaupt jene Absonderung einer gewissen Reihe von Lebendigen unter einem besondern Namen nie einen zu schroffen Begriff von Trennung dieser Organismen von andern veranlassen darf, denn, wie die Griechen recht schön das Thier ζῶον nannten, weil ζώειν ihnen Leben hiess, und im Thier das Leben am reinsten hervortrat, so verdient zwar auch bei uns das Thier den Namen des Lebendigen ganz vorzüglich, (unsre Sprache legt deshalb nur dem Thiere einen Leib zu, welches Wort eben so von Leben abzuleiten ist wie Ζῶον von ζώειν) ohne jedoch deshalb seiner innern Natur nach von den übrigen Lebendigen, heisse es nun Pflanze oder Weltkörper, wesentlich verschieden zu seyn.

## b) Gesetze der thierischen Entwicklung insbesondere.

13) Wie das Organische überhaupt sich nur aus dem Flüssigen entwickeln kann (s. Ges. 7.), so auch insbesondere das Thier. Daher rührt es, dass nicht nur alle Thierbildung sich bis auf das Element des Flüssigen zurück verfolgen lässt, und im Flüssigen geschieht, sondern auch, dass die nur zu einer niedrigen Stufe der Entwicklung gelangenden Thiere zeitlebens Wasserthiere bleiben und nur im tropfbar Flüssigen leben können.

14) Diejenige Art des tropfbar Flüssigen, welche wir Eiweissstoff nennen, ist das besondere Element der Thierbildung.

15) Da das Thier gleich jedem Organischen aus einem Einfachen ein Mannichfaltiges wird (Ges. 11.), und die einfachste Gestalt die Kugel ist (Ges. 10.), so muss auch für das Thier die primitive Gestalt die Kugelgestalt seyn. — Die aus Eistoff gebildete, zu weiterer thierischer Entwicklung bestimmte, primitive Kugel nennen wir Ei.

16) Das Ei entspricht dem, was wir an der Pflanze das Samenkorn nennen, wie man aber an der Pflanze erkannt hat, dass das Samenkorn und Knospe, Knolle, Zwiebel u. dergl. nur verschiedene Gestalten eines und desselben sind, so ist auch am Thiere anzuerkennen: nicht diejenigen Gebilde allein, welche gemeinhin mit dem Namen Eier bezeichnet werden, verdienen diesen Namen, sobald wir ihn im obigen Sinne (Ges. 15) nehmen, sondern jede Abtheilung des Eistoffes, in welcher sich organische Weiterbildung als Streben nach Darstellung eines neuen Individuums regt **). Es verhalten sich demnach einzelne Körpertheilchen der sich aus jedem Stück wieder erzeugenden Hydra und die Sprossen oder Knospen der Tubularien und Hydren zum gemeinhin sogenannten Ei, wie Knospe der Pflanze zum Samenkorn derselben, d. i. sie sind im Wesentlichen eins und dasselbe. Der minder wesentliche und einzige Unterschied, welcher zwischen dem gemeinhin sogenannten Ei und diesen knospenartigen Gebilden statt findet, ist, dass das erstere nur an einer bestimmten Stelle des schon entwickelten Individuums sich erzeugt, welche Eierstock genannt wird.

Anmerkung. Diese Gleichbedeutung der Eier mit jenen Sprossen fest im Auge zu behalten ist wichtiger, als es für den ersten Anblick scheinen möchte; denn nur von hier aus wird man die richtige Auffassung des Verhältnisses von einer Generation zur folgenden Generation gewahr werden. — Wie nämlich am Stock einer Hydra die neu hervorkommenden Individuen anfangs deutlich integrirende Theile und dann gleichsam Gliedmaassen des mütterlichen Thieres, welche erst später sich ablösen, sind, so erkennt man nun auch in höhern Geschöpfen und selbst im Menschen, dass eine neue Generation nichts anders sey, als ein und derselbe fortwachsende, nur immer mehr sich zertheilende, Leib der frühern, und so zurück bis auf die früheste uns unbekannte Entstehung des ersten Organismus dieser Art. Anstatt also sich jede Generation als ein unter Zusammenwirkung der Geschlechter neu Entstandenes zu denken, wird man sie sich etwa unter dem Bilde einer Waldung vorzustellen haben, welche durch Einwurzeln und allmählig selbständig werden der Zweige eines Baumes (etwa wie bei Ficus religiosa) entstanden ist, und wo jeder junge Baum wahrhaft nur der fortgewachsene Stamm des ersten mütterlichen Baumes ist.

17) Vergleichen wir jenen ursprünglichen Zustand aller Thiere als Ei mit dem ausgebildeten Zustande der verschiedenen Thiere, so finden wir einen Abstand der Bildung, welcher um so grösser ist, je höher die Ordnung welcher das Thier angehört. Je höher also die Organisation, desto weitläuftiger und länger die Reihe organischer Differenzirungen, und (was durch dieselben gegeben) organischer Metamor-

*) Bis hierher war die Darstellung dieser Gesetze entlehnt aus den in meinen „Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüstes“ (Leipzig 1828) aufgestellten Vorbegriffen.

**) Nur in diesem Sinne ist der alte Spruch wahr: „omne vivum ex ovo.“

phosen, welche sie von jenem ursprünglichen Zustande bis zur völligen Reife der Bildung zu durchlaufen haben.

Anmerkung. Wenn ein Infusorium, wie Monas, nichts ist als eine eiförmige eiweissstoffige Bildung, innen nur durch mehrfache kugliche in einen Schlauch mündende Zellen von einem wahren Ei unterschieden *), und wenn daher seine Entwicklungsgeschichte die kürzeste seyn muss (ohngefähr eben so sind die niedrigsten Pilze und Staubpflanzen ihrer ganzen Lebensdauer nach, wenig von ihrem Anfange als kugliche Sporae verschieden), so gehört hingegen eine sehr lange Reihe von Differenzirungen und Metamorphosen hiezu, bevor ein einfaches Eibläschen zum Säugethier oder Menschen sich umbildet.

18) In wiefern nun die niedern Organismen eine sehr kurze Reihe von Verwandlungen, die höhern Organismen hingegen eine sehr lange Reihe derselben zu durchlaufen haben, so muss ein gewisser Parallelismus zwischen den verschiedenen Entwicklungsstufen der letztern und den beharrenden verschiedenartigen Bildungen hervortreten. Dieser Parallelismus ist es, welcher verursacht, dass die einzelnen Entwicklungsstufen eines höhern Organismus stets an eine bestimmte Art der tiefern Bildungen, nicht sowohl als ein diesen vollkommen homogenes sich anschliessen, sondern an das Wesentliche derselben erinnern.

Anmerkung. Auf der Nothwendigkeit dieser stufenweisen Durchbildungen der Organismen beruht es, dass z. B. alle höhere luftathmende Organismen in früheren Lebensperioden Wasserthiere sind, so wie alle niedersten Organismen zeitlebens der Flüssigkeit angehören; hierauf beruht es, wenn bis ins Säugethier hinauf die Kiemenspalten der Fische in dem frühesten Embryozustande wiederholt werden; hierauf beruht es, dass selbst der Mensch in seiner frühesten Daseynsform weisses Blut gleich den niedersten Mollusken zeigt, dass der Mangel an festen Knochengebilden ihn zu dieser Zeit gleich diesen Mollusken (Salpa, Botryllus etc.) eigen ist u. s. w.

19) Aus den vorhergehenden Sätzen können wir nun kürzer gefasst folgendes Gesetz abstrahiren: Je höher die Bildung eines Organismus entwickelt seyn soll, desto mehr Metamorphosen muss dieselbe durchlaufen haben, und Mangel mehrfacher Metamorphosen bezeichnet unvollkommene Organisation.

20) In der Vergleichung der Entwicklung verschiedener Organismen ist zu bemerken, dass, je höher die Organisation ist, desto mehr die Natur bestrebt sey, die frühern Metamorphosen in einer gewissen Abgeschlossenheit und Verborgenheit zu vollziehen, und erst das vollendete Werk ans Licht treten zu lassen. Wenn daher niedere Organismen (Kerfe, viele Lurche) in ihren unvollkommenen Zuständen sich frei bewegen und leben, so sind dagegen die höhern entweder während ihren wesentlichen Metamorphosen in undurchsichtige Schalen eingeschlossen (andere Lurche, Vögel) oder sie durchlaufen ihre wesentlichen Verwandlungen innerhalb ihrer Hüllen im Innern des mütterlichen Körpers (so die Säugethiere und der Mensch). Man könnte dies Gesetz das Gesetz des Geheimnisses nennen.

21) Wenn alle Entwicklung auf Differenzirung wesentlich beruht und wenn folglich die höhere Entwicklung Hervortreten von stärkern Gegensätzen fordert, so wird sich dieses auch in der verschiedenen Art und Weise, wie die Entwicklung des jungen Thieres innerhalb des Eies in den verschiedenen Klassen vorschreitet, nachweisen lassen müssen.

22) Der zuerst wahrnehmbare Gegensatz in dem eigentlichen innerhalb eines Eierstocks gebildeten Ei ist der zwischen äusserer Hülle (Chorion) und innerer sphärischer Eistoffmasse (Dotter), und durch diesen Gegensatz erhebt sich dann bereits das eigentliche Ei über die ihm sonst (Ges. 16) völlig analogen Theile des Eistoffs, welche wir als Sprossen oder künstlich getrennte Körpersegmente gleichfalls ein neues Individuum aus sich hervorbilden sehen, ohne dass vorher ein Gegensatz zwischen Schale und Dotter entsteht. Grund genug, wesshalb die letztere Entwicklungsweise höhern Organismen unmöglich ist.

23) Ein zweiter schon höherer Gegensatz ist der zwischen dem eigentlichen Grundgebilde des später selbstständig lebendig lebenden Organismus (Embryo) und der primitiven sphärischen Eistoffmasse (Dotter). Dieser Gegensatz ist daher in den Thieren ohne Hirn und Rückenmark in der Regel (mit Ausnahme der Sepien) noch nicht ausgesprochen und wir sehen, dass die Dotterkugel selbst durch mannichfaltige Umgestaltungen zum neuen Thier wird. In den obern Klassen hingegen wird diese Absonderung dergestalt vollendet, dass anfänglich der Embryo von der Dotterkugel zwar sich abscheidet, zuletzt aber doch dieselbe in sich aufnimmt (Sepien, Fische, Lurche, Vögel) wenn dafür zu höchst (in Säugethieren und Menschen) der Embryo sich vollständig von der primitiven Dotterkugel scheidet und sie als fernerhin unnützes Bildungsorgan abstösst.

Anmerkung. In diesem Sinne ist selbst charakteristich, dass bei keinem Säugethiere der Embryo in der Maasse von der Stelle seiner ursprünglichen Bildung, d. i. dem Dotter (hier Nabelbläschen genannt) sich ablöst, als diess bei dem Menschen der Fall ist, in welchem verhältnissmässig das diese Differenzirung vermittelnde Gebilde (der Nabelstrang) die grösste Länge erreicht. —

24) Ein dritter Gegensatz in der Entwicklung des Embryo ist der zwischen Embryo und besonderer Umhüllung desselben durch das Schaafhäutchen (Amnion), ein Gegensatz, welcher nur da hervortritt, wo

---

*) So wichtig auch die trefflichen Untersuchungen Ehrenberg's über Infusorien sind, so würde man sie doch falsch verstehen, wenn man sich verleiten liesse zu glauben, dass nun auch in den niedrigsten Organismen die Mannichfaltigkeit der Organe höherer Thiere immer vorhanden seyn müsse, und nur durch ihre Feinheit sich oft dem bewaffneten Auge entzöge. Anfangen muss nun einmal alles, und so auch das Thierreich, und zwar mit höchst einfachen Formen. Wenn man eine Rhizostoma Cuvieri von 1 Fuss Durchmesser vor sich hat und auch in dieser Masse nichts als einige Nahrungshöhlen und Kanäle in der sonst homogenen Eistoffmasse ausgehölt findet, so wird man sich überzeugen, dass es nicht die Kleinheit ist, welche uns das Erkennen von Nerven, Muskeln, Drüsen, Zähnen und doppelten Geschlechtsorganen unmöglich macht.

bereits der zweite zwischen Embryo und Dotter entschieden gegeben ist. — Dieser dritte Gegensatz ist übrigens als eine vollkommne Wiederholung des ersten (Ges. 22.) zu betrachten.

Anmerkung. Die Thiere, in welchen der ganze Dotter sich zum Embryo umbildet (also alle Thiere ohne Hirn und Rückenmark, mit alleiniger Ausnahme der Sepien) können durchaus kein *Amnion* haben, und eben so fehlt es noch den Fischen und den niedrigern Lurchen, da es hingegen Vögeln und Säugethieren durchgängig zukommt.

25) Weitere Gegensätze der Bildung treten nun in den verschiedenen organischen Systemen des Embryo selbst hervor. Dahin gehört 1) der der Stoff-Aufnahme und Stoff-Aussonderung, oder der Verdauung, Absonderung und Athmung; 2) der des Nerven- und Gefässsystems; 3) der des Muskelsystems und der Sinnes-Organe; 4) der der Weichgebilde überhaupt und der verschiedenen isolirenden starren Bildungen oder der verschiedenen Skelete. — Von diesen vier Gegensätzen sind namentlich die beiden ersten für eigenthümlich verschiedene Formen embryonischer Entwicklung im Ei wichtig.

26) Was den ersten derselben betrifft, nämlich den der Verdauungs- und aussondernden Gebilde, so ist er für die Geschichte der Eibildung noch dadurch merkwürdig, dass er häufig durch besondere ausserhalb des eigentlichen Embryokörpers gelegene Organe ausgesprochen wird; wobei dann das auch in der Bildungs-Richtung entgegengesetzte Verhältniss beider, besondre Bemerkung verdient. Die Verdauungsgebilde heben nämlich allezeit an mit der Eistoff enthaltenden Höhle der Dotterkugel, welche letztere in den höhern Klassen ein äusseres Bildungsorgan darstellt und häufig nach und nach in den Embryoleib hineintritt, da hingegen die wesentlich aussondernden, d. i. respirirenden Gebilde gern ebenfalls als äussere Bildungsorgane, d. i. als Kiemen oder Athemblase sich darstellen, dann aber aus dem Embryokörper herauswachsen.

Anmerkung. Zu den letztern Gebilden gehören die Kiemen vieler im Wasser lebender Kerflarven, die heraushängenden Kiemen mancher Haifischfötus, die Kiemen der Molche und Frösche im Larvenzustande, die Allantois im Ei höherer Lurche, der Vögel und der meisten Säugethiere. — Wie genau übrigens dieser Gegensatz zum Verdauungsapparat durchgeführt ist, davon zeugt die Bildung des menschlichen Embryo, als bei welchem, so wie die Dotterblase bereits in der allerfrühesten Periode seiner Existenz obliterirt, so auch die Athemblase sich so zeitig der Beobachtung entzieht, dass es nicht an Anatomen gefehlt hat, welche beide Organe dem menschlichen Embryo abgesprochen haben. — Auch dass jedes dieser beiden Organe seine besondern Blutgefässe hat (vasa omphalomeseraica und vasa umbilicalia) und dass beiderlei Gefässe im weitern Verlauf der Bildung absterben, bewährt den merkwürdigen Gegensatz beider.

27) Was den zweiten Gegensatz organischer Systeme beim Embryo betrifft, nämlich den zwischen Nerven- und Gefässsystem, so wirkt er im höchsten Grade bestimmend auf die gesammte Gestaltung des Körpers ein. Namentlich ist es merkwürdig zu beobachten, dass allemal diejenige Seite des Thierleibes, an welcher sich die Centralorgane des Nervensystems anlagern, auch am frühesten geschlossen und ausgebildet wird. Daher finden wir bei den Gliederthieren, (Würmern, Polymerien, Insekten) wo die Ganglienkette auf der Bauchseite des Thieres liegt, die Bauchfläche am ersten geschlossen und in ihrer Gliederung entwickelt, während der Rücken längere Zeit gleichsam offen bleibt und die freiliegende Dotterkugel erkennen lässt. Umgekehrt ist bei den Kopfthieren (Fischen, Lurchen, Vögeln, Säugethieren), wo die nervigen Centralorgane an der Rückenseite liegen, die Rückenseite am frühesten geschlossen und in ihrer Gliederung entwickelt, während die Bauchseite lange offen bleibt und oft erst nach und nach oder auch gar nicht die Dotterkugel in sich aufnimmt. Der Antagonismus zwischen Gefäss- und Nervensystem drückt sich durch die Lagerung aus, indem in den Gliederthieren z. B. die Hauptarterie am Rücken, der Hauptnervenstrang am Bauche, der Hirnknoten am Vorderende, das Herz am Hinterende des Leibes liegen, dahingegen in den Kopfthieren der Gegensatz der beiden Hauptgebilde der Blut- und Marksphäre durch die Tertiarwirbelsäule des Rückgrathes geschieden bleiben.

28) Das Hervortreten neuer Gegensätze in einem sich entwickelnden Organismus geht unter übrigens gleichen äussern Einwirkungen immer desto rascher von Statten, je näher er noch dem Zeitpunkte des ersten Auftretens seiner Individualität ist. Theilt man daher die embryonische Entwicklung eines Organismus in mehrere Perioden, so sind die Veränderungen, anlangend Grösse und Form, der ersten Perioden immer ganz unverhältnissmässig mächtiger in den frühern als in den spätern Perioden, so dass man sagen könnte, es verhielte sich die Geschwindigkeit eines sich entwickelnden Körpers ihrer Zunahme nach gerade umgekehrt, wie etwa die eines fallenden Körpers.

Anmerkung. Es ist höchst merkwürdig zu beachten, wie dieses Gesetz demzufolge in jeder Entwicklungsgeschichte die anfänglich reissende Schnelligkeit des gestaltenden Processes immer mehr und mehr verlangsamet und so endlich zum Stillstande gelangt, nicht blos in der Entwicklung der Thiere, sondern in jedem Bildungsprocesse, heisse er Pflanzenbildung, Entwicklung irgend einer Richtung des geistigen Lebens, Krankheitsentwicklung u. s. w. sich bestätigt. — Fragt man nach dem höhern Grunde dieses Gesetzes, so kann er uns in dem verschiedenen Verhältnisse der belebenden Idee zu der das Bildungs-Material darbietenden Natur gegeben seyn. Es muss nämlich ein und dieselbe Idee in kleiner, beschränkter Masse gewaltiger wirken, als in der grössern ausgedehntern, und so, da jede Entwicklung nur bedingt wird durch Vermählung von Idee und Natur, so ist eben so nothwendig gegeben: ein rascheres, heftigeres Wirken der Idee im Beginn, und ein Verlangsamen im Verlaufe und immer weiteren Ausdehnen der Bildung, als es nothwendigerweise geschieht, dass die Ringe, welche der in das Wasser geworfene Stein hervorbringt, anfangs enger, rascher und stärker einander folgen, und dass sie späterhin, je mehr sie sich ausdehnen, langsamer und flacher fortschreiten.

29) Der Zeitpunkt, wo die immer abnehmende Geschwindigkeit einer solchen Entwicklung endlich ganz zum Stillstande gelangt, ist sehr verschieden, nur bei niedrigen Organismen tritt dieser Stillstand be-

reits unmittelbar nach den beschlossenen wesentlichen Metamorphosen ein, in andern dauert fortschreitendes Wachsthum während einer gewissen Zeit des Lebens an, in noch andern dauert es das ganze Leben hindurch fort.

Anmerkung. Sehr merkwürdig sind die Retardationen oder gar das völlige Innehalten, welches bald durch äussere Einwirkungen herbeigeführt, bald durch innere Verhältnisse bedingt, mitunter in dem Entwicklungsgange einzelner Organismen wahrgenommen wird. — Dahin gehören namentlich viele Erscheinungen in dem Entwicklungsgange der Kerfe, so das Verharren in einem und demselben Larvenzustande, der Winterschlaf mancher Raupen u. s. w. — Manches Innehalten dieser Art ist indess auch nur scheinbar, so z. B. die äussere Erstarrung der Schmetterlingspuppe, während welcher innerlich die ganze Entwicklung des vollkommnen Kerfs erfolgt.

30) Das Hervorgehen einer Mannigfaltigkeit aus der Einheit, welches wir bisher hauptsächlich in Absicht auf Form betrachtet haben, besteht während der organischen Metamorphose eines Individuum eben so in Beziehung auf den Stoff oder die Mischung, und sobald überhaupt in der Chemie die Idee einer wahrhaft genetischen Behandlung erst wirklich ins Leben getreten seyn wird, so werden auch bei der Geschichte einer Thierentwicklung im Ei, die höchst merkwürdigen Metamorphosen von der Substanz des Eiweisses zu den so mannigfaltigen Mischungsverhältnissen von Blut, Knochen, Nerven, Galle u. s. w. mit ihren verschiedenen Metalloiden, Salzen, brennlichen Substanzen u. s. w. die lehrreichste Stufenfolge darbieten.

---

So weit denn die Erwägung derjenigen Sätze, welche, wenn man die Entwicklungsgeschichte der Thiere im Ganzen betrachtet, sich als allgemein gültig abstrahiren lassen! — Die folgenden neun Tafeln mit ihren besondern Erklärungen sind nun bestimmt, die Entwicklung verschiedener Organismen im Einzelnen anschaulich zu machen, und so die mannigfaltigsten Beispiele zu gegenwärtigen allgemeinen Betrachtungen zu liefern. — Die Anordnung dieser Tafeln ist dergestalt getroffen, dass die erste Tafel der Entwicklungsgeschichte der Eithiere, die zweite Tafel der der Bauchthiere, die dritte der der Brustthiere und die vierte bis neunte der der Kopfthiere bestimmt sind. — Die Anordnung der letztern sechs Tafeln theilt sich wieder dergestalt, dass die drei ersteren Tafeln der allmähligen Ausbildung der Kopf-Geschlechtsthiere, eine Tafel der der Kopf-Bauchthiere, eine Tafel der der Kopf-Brustthiere, und eine Tafel der der Kopf-Kopf-thiere bestimmt werden konnten; und somit empfehlen wir denn nun alle diese Darstellungen dem geneigten Leser zu aufmerksamer Betrachtung.

---

# Erklärung
der
# Kupfertafeln.

## Erste Tafel.

Sie ist bestimmt, Beispiele einiger Entwicklungsweisen in derjenigen Thierklasse zu geben, deren Glieder man wegen ihrer noch minder entwickelten eigenthümlichen Substanz verschiedener Gebilde, so wie wegen ihrer Kleinheit, und weil in ihnen sich gleichsam die ersten Keime des Thierreichs darstellen, am besten mit dem Namen der Eithiere bezeichnet. Von einigen Gattungen in grösserer Ausführlichkeit sind diese Beispiele gewählt, weil diese Thiere nach früheren Annahmen häufig in ihrem fertigen Zustande als unmittelbare Produkte einer *Generatio aequivoca* betrachtet wurden; eine Meinung, welche nach des scharfsichtigen Ehrenberg's*) vieljährigen Beobachtungen nicht einmal für die niedersten Ordnungen dieser Eithiere, welche man gewöhnlich unter dem Namen der Infusorien zusammenfasst, als zulässig erscheint. Er sagt in dieser Beziehung: „Nie sah ich bei 12jähriger angestrengter Beobachtung das plötzliche Entstehen eines ausgebildeten Infusoriums aus Schleim oder Pflanzenzellen, wohl aber unzählige Male das Gebären der Eier und das Ausschlüpfen der Jungen aus den grössern von diesen. Auf solche Erfahrungen gestützt bin ich der Meinung, dass diese Thiere durch *Generatio primitiva* nicht gebildet werden, sondern aus Eiern entstehen. Ob nun die freien Eier nur zum Theil das Produkt des Gebärens, zum Theil aber das Produkt einer *Generatio primitiva* sind, ist noch nicht reif zur Entscheidung." Dass man desshalb jedoch nicht alle Erzeugung auf Entstehung aus Eiern reduciren dürfe, indem unter verschiedenen Bedingungen neue Individuen auch entweder durch Theilung (gewaltsame oder natürliche), oder durch Sprossenbildung hervortreten können, musste ebenfalls zur Anschauung gebracht werden, und auch dieses findet sich auf gegenwärtiger Tafel geleistet.

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

#### Fig. I—IX.

Enthält Resultate eigner Beobachtung über Entwicklung einer Polypenart, welche in einer ihr sehr nahe stehenden Form von Rösel**) unter dem Namen des keulenförmigen Afterpolypen beschrieben und abgebildet wurde, von Oken***) unter dem Namen Lappel, und von Schweigger****) mit Bezugnahme auf Oken und Rösel unter dem Namen *Lacinularia socialis* beschrieben worden ist. — Da indess die hier abgebildete Art von Rösels *Lac. socialis* sich wesentlich unterscheidet, (namentlich dadurch, dass *L. socialis* mehrere Eier enthält, deren hier immer nur eins gesehen wird,) so habe ich diese, welche auf Steinen in der Elbe während des Monat August in Menge gefunden wird, *Lacinularia fluviatilis* genannt. — Die Betrachtung der einzelnen Figuren wird über Bau, Eierbildung und Fötalzustand alsbald einen Ueberblick verstatten.

#### Fig. I.

Drei Gruppen dieser Polypen auf einem Steine aufsitzend, in natürlicher Grösse.

#### Fig. II.

Ein einzelner Büschel eines solchen Polypenhaufens in mässiger Vergrösserung. Man bemerkt, wie die einzelnen Polypenkörper mit ihren Stielen sich in einer schleimigen Basis vereinigen. Die Stiele sind wie bei den Vorticellen contraktil und beugen sich spiralförmig, obwohl nicht so regelmässig als bei jenen. Oben schwillt der Körper an, enthält die Eingeweide, d. i. Schlund, Magen, Darm und Eierstock, und endigt sich in die einziehbare breitere gelappte Mündung, welche mit dem Fimbrienkranze besetzt eine wirbelnde (d. i. respirirende) Bewegung im Wasser erregt, welche dann die Täuschung, als ob ein laufendes Rad gesehen

---

*) L. G. Ehrenberg Organisation, Systematik und geographisches Verhältniss der Infusionsthierchen. Berlin 1831. fol.
**) Insectenbelustigungen Bd. III. S. 585.
***) Lehrb. d. Naturgesch. Zoologie Bd. I. S. 49.
****) Handbuch d. Naturgesch. d. skelettlosen ungegliederten Thiere S. 408.

würde, geben muss. Die meisten Polypen sieht man mit eingezogenen Scheibenmündungen, einer ist von der gemeinsamen Basis losgerissen und schwimmt in schlängelnden Bewegungen umher. — Besonders merkwürdig ist nun, dass, wenn die Eier im Innern der einzelnen Polypen reif werden und ausgestossen sind, sie zwischen die Stiele des Polypenstocks hereinfallen und dort sich entwickeln, so dass, indem sich nun diese neue Generation anheftet, die abwelkende ältere Generation sogleich ersetzt wird.

Fig. III.

Obertheil eines einzelnen Polypen stärker vergrössert, um die Lage eines reifen Eies neben dem Magen zu zeigen. *a* Schlundöffnung, vor welcher die den durch punktirte Linien angedeuteten Wasserwirbel mittelst ihrer Fimbrien erzeugende Scheibe befindlich. *b* Magen. (Der Afterdarm ist bei dieser Lage durch den Magen verdeckt.) *c* Ei im Eierstock. *d* Anfang des Stiels, wo neben zarten Muskelfäden ein knotenähnliches Organ sichtbar wird. Ob vielleicht Nervenknoten? — da Ehrenberg dergleichen deutlich bei Hydatina Senta gefunden hat.

Fig. IV.

Einzelnes ausgestossenes Ei, bestehend aus einem höchst zarten Chorion und eiweissstoffiger Punktmasse, welche sich zum Embryo gestaltet.

Fig. V.

Obertheil eines zusammengezogenen Polypen mit einwärts gefaltetem Wimperkranze. *a* Stelle der Schlundöffnung. *b* Magen. *c* noch nicht ganz reifes Ei im Eierstock. *d* Afterdarm, neben welchem wahrscheinlich auch das Austreten der Eier erfolgt.

Fig. VI.

Ein einzelner losgerissener und vergrössert im Umriss dargestellter Polyp, von der Seite gesehen, wo der Afterdarm ausläuft.

Fig. VII.

Im Umriss dargestellter Polypenleib mit dem Ei neben dem Darmkanal als Ansicht von der Rückseite der Figur V.

Fig. VIII.

Ein weiter entwickeltes stark vergrössertes Ei, in welchem der Embryo bereits in seinen wesentlichen Theilen, d. i. Leibesanschwellung *a* und Stiel *b* zu unterscheiden ist.

Fig. IX. *a* und IX *b*.

Zwei künstlich geöffnete Eier, an welchen man das Hervorquellen des Polypenkörpers aus dem Chorion bemerkt und (ein Umstand, welcher mir besonders merkwürdig geschienen) bereits bei *a* den wimpernden Faserkranz um die Mundöffnung beobachtet, welcher die optische Täuschung hervorbringt, als liefe (in der Richtung, welche die punktirten Kreise mit dem Pfeile angeben) ein Rad mit grosser Schnelligkeit hier um. Eine Wahrnehmung, welche abermals beweist, dass diese Oscillation Respirationsbewegung sey und desshalb schon dem Fetus zukomme, in welchem an Nahrungsaufnahme durch den Mund nicht zu denken ist, da hingegen Athmungsbewegungen hier, wie uns die Beobachtungen über Molluskenentwicklung zeigen werden, ganz in der Ordnung sind.

Fig. X—XVII.

Geben dem Beschauer eine Vorstellung von der Eierentwicklung in den Federbuschpolypen. — Diese äusserst zierlichen Geschöpfe scheinen aber im Allgemeinen eine dreifache Art der Fortpflanzung zu haben. — 1) Sie pflanzen sich fort durch Sprossung (wie schon von Rösel a. a. O. Bd. III. Tab. 73. Fig. 6. 7. 8. abgebildet wurde) wo ganz pflanzenartig an einem Stengel Nebenäste aus zarten Knospen hervortreiben. 2) Sie stossen Eier aus, deren jedoch wieder zweierlei Formen vorkommen. Erstens Eier mit fester horniger brauner, etwas platt gedrückter Schale, welche in ihrer Mitte eine Höhle mit gelblich durchscheinenden Wänden enthalten, welche mit körniger embryonischer Masse gefüllt ist. Zweitens durchsichtige, mit wimpernden Fäserchen rundum besetzte Eier, in welchen die Entwicklung des oder der Embryonen beobachtet werden kann. Von der erstern Form gebe ich nun unter Fig. X. eigene Beobachtungen, während man von der andern Form die sehr dankenswerthen und sorgfältigen Beobachtungen von F. I. F. Meyen unter Fig. XI—XVII wiedergegeben findet. — Betrachten wir jetzt diese Abbildungen im Einzelnen.

Fig. X.

stellt das Ende der Röhre eines einzelnen Federbuschpolypen dar, und zwar von einer Art, welche ich *Plumatella calcaria* genannt habe, weil sie in einem Kalkbruche im stehenden Wasser an Kalkstein sitzend vorkam und ich sie von der an Steinen am Rande unsrer Elbe vorkommenden, so wie von der von Meyen beschriebenen und in stehenden sumpfigem Wasser einheimischen Art wesentlich verschieden fand. Bekanntlich haben übrigens die Federbuschpolypen das Schicksal gehabt, unter sehr verschiedenen Namen in den Zoologien aufgeführt zu werden; sie sind als vollständige Thiere bald *Plumatella*, bald *Tubularia*, bald *Alcyonella*, bald *Naisa* genannt worden, während ihre leeren Hüllen bald als *Spongia lacustris* oder *Typha lacustris* beschrieben und ihre nackten Körper als *Cristatella* aufgeführt wurden. — Um nun bei Betrachtung unsrer Abbildung eine richtige Vorstellung von dem Baue des Thieres zu erhalten, bemerke man Folgendes: — Der ganze Thierkörper bildet eigentlich eine Röhre, deren unterer Theil (bis *p*) mehr und mehr erhärtet und weiter unten (bei *p'*) anfängt, undurchsichtig und braun zu werden. Der obere Theil (von *p* bis zum Munde *o*) ist weich und kann sich in den unteren durch die Wirkung der zarten Muskelbündel (*q*) zurückziehen. In diese Röhre, und mehr nach oben, hängt der Darmkanal ziemlich frei herein, welcher aus einem vom Munde absteigenden Oesophagus *a*, einem durch die *Cardia a'* davon getrennten Magen *b*, und einem durch eine Einschnürung abgesonderten und zur Seite des obern weichen Theiles sich öffnenden Afterdarm *c*, besteht. — Der Mund endigt also den obern weichen Körpertheil, welchen man Hals-Stück nennen könnte, und ist von dem oscillirenden Fächerkranze, welcher Kieme und Ergreifungsorgan zugleich ist, umgeben, kann aber so weit in den härtern Körpertheil sich zurückziehen, dass der ganze Büschel der Arme sich verbirgt. — In dem freien Raume nun zwischen äusserem Haut-Cylinder und Darmcanal bemerkt man die jetzt zu beschreibenden Eier, nämlich ovale plattgedrückte mit hellerm Mittelfeld versehene Körper von brauner Farbe (man sieht dergl. stärker vergrössert bei *A* und *B*) welche, wenn sie mit einer Nadel zerbrochen werden, eine körnige eiweissartige Substanz ergiessen (*B*). Diese Eier liegen übrigens, wenn sie völlig reif sind, nicht in einem besondern Organ eingeschlossen, und ich habe sie mehrmals durch innere Strömungen in der Flüssigkeit des allgemeinen Cylinders in der Richtung der punktirten Linie im Kreise umgeführt werden sehen. Sind sie jedoch noch unreif, wo sie kleiner, und je unreifer um so durchsichtiger erscheinen, so findet man sie tiefer unten und in einem häutigen Ovario in einer Reihe eingeschlossen. — Sehr sonderbar ist es nun, dass man nirgends für diese Eier einen Ausgang gewahret, obwohl sie gewiss auch von lebenden Thieren ausgestossen werden, da ich sie häufig über lebenden Polypen schwimmend fand. Meyen glaubt, dass sie blos aus den abgestorbenen Röhren austreten, und wahr ist es, dass aus dergleichen alle darin enthaltnen nach und nach hervorkommen, wobei ich jedoch gegen Meyen bemerken muss, dass sie wirklich leichter als Wasser sind, immer oben aufschwimmen und also natürlich während der fauligten Zerstörung weicher Theile austreten müssen. Noch sonderbarer aber ist es, dass eine weitere Entwicklung dieser Eier noch nie zu beobachten war, und es daher allerdings noch zweifelhaft bleibt, ob sie als wirkliche Eier sich entwickeln, oder ob sie unfruchtbare Eier genannt werden müssen. — Ich habe zum wenigsten dergleichen Eier, nachdem sie einige Wochen im Wasser geschwommen hatten, untersucht, geöffnet, und immer dieselbe Beschaffenheit derselben

gefunden, diess hinderte jedoch nicht, dass sie vielleicht die Brut für das nächste Jahr entwickelten. Dass dagegen auch in diesen Polypen Eier gebildet werden, welche deutliche Embryonen enthalten, beweisen die Beobachtungen, die ich nun mit des Beobachters eignen Worten mittheilen werde.

### Fig. XI—XVII.

Eier der *Alcyonella* (*Plumatella*) *stagnorum* nach Meyen*) in verschiedenen Entwicklungsstadien dargestellt. Er sah in dem Wasser, worin sich die Polypen befanden, kleine weisse Bläschen, etwa von der Grösse eines Mohnsamens umherschwimmen, und fand unter dem Mikroskop, dass sie Polypen-Embryonen enthielten. Fig. XI stellt ein solches in 150maliger Vergrösserung vor. Die Hülle desselben (*Chorion*) ist im ganzen Umfange mit feinen Cilien umgeben**), welche durch ihre beständige Vibration das Ei in stäter Bewegung erhalten. Es findet nun in diesen Eiern die merkwürdige Thatsache statt, die, so viel bekannt ist, bis jetzt ganz isolirt dasteht, dass nämlich in einem jeden Eie dieser Polypen ursprünglich 2 Embryonen vorhanden sind, die sich auch mehr oder weniger zugleich entwickeln. Schon in den jüngsten Eiern, wenn sie im Wasser umherschwimmen, kann man die beiden Polypenembryonen deutlich erkennen. Von Fig. XI bis Fig. XVII. findet sich eine Reihe von Abbildungen der verschiedenen Entwicklungsstufen, vom einfachen Eie bis zu den hervorgewachsenen Polypen. Wenn die Geburt der Polypen vor sich geht, beginnt das Ei sich dann und wann zusammenzuziehen, es wird hierdurch mehr elliptisch wie in Fig. XII. und die Polypen rükken allmählich gegen die Spitze des Eies. Nun bricht die Eihülle an dem einen Ende, nach dem sich die Polypen hingeschoben haben, auf, und die Polypen *a* und *b*, umschlossen von ihren Hüllen *c* und *c*, treten langsam hervor wie in Fig. XIII. abgebildet ist. An dem Ende, wo die Eihülle zum Hervortreten der Polypen aufreisst, verschwinden die Cilien sogleich, aber am andern Ende bleiben sie noch in voller Integrität. In Figur XIV. sind die Polypen noch weiter hervorgetreten, befinden sich aber noch immer in ihren Hüllen; hier waren auch schon die Cilien an der sich zurückziehenden Eihülle ruhig geworden, und verschwanden allmählich. In Fig. XV und XVI sind die Polypen noch weiter ausgekommen und treten selbst schon aus ihrer Hülle hervor; die Eihaut zieht sich immer mehr und mehr zurück. In Fig. XVII. ist die vollkommenste Ausbildung des Polypen, zu der sie Meyen zu verfolgen im Stande war, denn in 2 — 3mal 24 Stunden fielen sie, in der Stube, jedesmal ab. Die Bildung des Darmkanals hatte er hiebei gleichfalls nicht beobachten können. Die Eihülle hat sich in Fig. XVII bis auf *d d* zurückgezogen und hat hiebei zugleich eine bräunliche Farbe angenommen, so dass man glauben möchte, es bilde sich nun hieraus das Gehäuse des Polypen; die Bildung der übrigen Polypen in einem solchen grossen Rasen scheint durch Sprossung zu entstehen. Die ganze Geburt der Polypen, von Fig. XI. bis Fig. XVII, kann man etwa in 6 bis 7 Stunden beobachten, dann scheint jedoch einiger Ruhestand einzutreten.

### Fig. XVIII.

Ist bestimmt, die Erzeugung der Eithiere durch Sprossung anschaulich zu machen. Ich habe dazu ein Exemplar von *Hydra viridis* (18mal natürl. Grösse) gewählt, an welchem aus einer seitlichen Knospe ein junger Polyp hervorgewachsen war, welcher einige Tage später ziemlich ausgewachsen ist und sich ablöst. — Man bemerke jedoch hierbei noch, dass, von einem höhern Standpunkte betrachtet, Sprossenbildung und Eiererzeugung immer dasselbe ist, denn die erste Sprosse ist = Ei, und das was man gewöhnlich schlechthin Ei nennt ist = Sprosse, welche sich nur in dem frühesten Zustande schon von seiner Bildungsstätte ablöst.

## Zweite Tafel.

Auf dieser Tafel sollen die wesentlich verschiedenen Arten der Entwicklung in den Weichthieren durch einige Beispiele zur Anschauung gebracht werden.

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

### Fig. I *a.* bis I *f.*

giebt einige aus einer grössern Arbeit von mir über die Entwicklung der Fluss- und Teichmuscheln ausgehobene Darstellungen, welche die Veränderung des Eies der *Anodonta intermedia* vom *Ovario* an bis zum reifen Fötus anschaulich machen.

### Fig. I *a.*

reifes Ei aus dem Eierstocke, bestehend aus wasserhellem *Chorion* und Eiweiss, und aus einer Dotterkugel von weissgelblicher Farbe mit einer hellen rundlichen Stelle, welche ich die *Cicatricula* genannt habe. — Ganz in derselben Form findet man das Ei auch noch, und zwar gewöhnlich in den letzten Tagen des Juli, wenn es erst vor Kurzem in die Fächer der äussern Kiemenblätter eingetreten ist. (*a* natürliche Grösse.)

### Fig. I *b.*

Ein dergleichen Ei, nachdem es etwa 8 Tage in dem Kiemenfach gelegen hat, wo es zellig aufgeschwollen ist und bereits die Andeutung der beiden Schalen trägt, zugleich anfängt regelmässig gleich der Dotterkugel des Schneckeneies sich um seine Axe zu rollen, welches, wie ich in der genannten Arbeit ausführlicher zeigen werde, von dem durch die Respirationsorgane erregten Wasserwirbel abhängt.

### Fig. I *c.*

Ein dergleichen Ei noch 5 — 6 Tage später, wo die Andeutung beider dreieckigen in Spitzen auslaufender Schalen noch bestimmter, und der Embryo in anhaltender Rotation begriffen ist.

### Fig. I *d.*

Ein dergleichen Ei wieder ohngefähr 8 Tage später, wo die Schalen schon deutlich ausgebildet erscheinen und die Rotation noch andauert.

---

*) Isis 1828 S. 1225. Naturgeschichte der Polypen.

**) Dieses merkwürdige Verhalten, welches Grant auch an den Eiern der Meerschwämme beobachtete, kann eigentlich als erstes Vorbild der Athemfasern oder Kiemen des Chorion am Säugethierei betrachtet werden, denn diese oscillirenden Fasern niedrigster Organismen deuten immer auf Athmung.

### Fig. I *e.*

Ein noch etwas weiter entwickeltes Ei mit schon näher zusammengeklappten Schalen.

### Fig. I *f.*

Ein solches Ei aus den Kiemen, wie sie in den letzten Tagen des September gefunden zu werden pflegen, wo der Fötus bereits so weit entwickelt ist, dass er mit nächstem das *Chorion* sprengt und dann, bloss in Schleim gehüllt, die Fächer der Kiemen in ausserordentlicher Menge erfüllt. Man sieht jetzt deutlich die Haken an den Spitzen der Schalen, welche in Fig. I *c.* nur angedeutet waren, und welche späterhin in die gefranzten Ränder der untern Athemspalte des Mantels sich zu verwandeln scheinen. Zugleich ist die Fussmasse noch nicht entwickelt, dafür bemerkt man, dass diese Embryonen wie Pinnae oder Mytilusarten einen Faden ziehen, welcher sich zu einem Schopfe zusammenschlingt und beim Hervortreten aus dem Ei die jungen Muscheln untereinander verbindet, so dass sie dann in Form gebundener länglicher Massen ausgeworfen werden können. Die Rotationen des Fötus finden jetzt nicht Statt, wohl aber bemerkt man unter dem Mikroskop mehr, dass an der Stelle der künftigen Athemöffnung ein Wirbel in der Eiflüssigkeit (bei *) besteht. — Dergleichen aus dem *Chorion* ausgetretene Fötus sind von Rathke und Jacobson fälschlich für eine parasitische, dem mütterlichen Thiere eigentlich fremde, Gattung gehalten und als *Glochidium parasiticum* beschrieben worden; ein Name, welcher folglich aus dem Systeme der Zoologie (wo er in demselben genannt wurde) wieder zu streichen ist.

### Fig. II bis IV.

Die Entwicklung der Bivalven scheint übrigens in den verschiedenen Familien sehr verschieden zu seyn, und so gebe ich denn hier noch als Beispiel einer Entwicklung von Muschelembryonen, welche zwar nicht in den Kiemenfächern selbst, aber in einer besondern Höhle oberhalb der Kieme reifen, die Beobachtung von Jacobson über die Entwicklung von *Cyclas cornea* *). — Sämmtliche Fig. sind beträchtlich vergrössert.

### Fig. II *a.*

Der Fuss oder Leib von *Cyclas cornea*. *a* der Mund. *α β γ* vorderes Nervenganglion, Längenstrang und hinteres Ganglion. *b* Darmkanal. *c* Leber. *d* Eierstock.

### Fig. II *b.*

Durchschnitt der Kiemen, um die Lage der Embryonen im Kanal über der innern Kieme zu zeigen, in welchen sie aus dem Eierstocke hineintreten. *f.* Mantel. *g.* äussere Kieme. *h.* innere Kieme. *i.* Der Kiemenkanal mit einer ausgebrüteten jungen Muschel *m*, und einigen birnförmigen, Eier enthaltenden Verlängerungen, *k*, welche vom Eierstock *l* kommen.

### Fig. III.

*n. o. p.* Ein paar dieser birnförmigen Verlängerungen des Eierstocks.

### Fig. IV.

*q. r.* Ein paar stark vergrösserte Fötus der Cyclas.

### Fig. V bis XV.

sind bestimmt, die wesentlichsten Momente der Entwicklung der Bauchfüssigen Mollusken zur Anschauung zu bringen. Zuerst zeigt sich aber bei sehr vielen Mollusken dieser Ordnung (fast wie bei den Muscheln, das Ausstossen der Eier in Form länglicher gebundener Massen. Dergleichen stellen Fig. V bis VIII dar.

*) Bidrag til Blöddyrenes Anatomie og Physiologie red Lud. L. Jacobson 1. Hefte Kjöbenhavn. 1828. 4. p. 55. Tab. II.

### Fig. V.

ist ein Stück von den sehr langen, wie Bindfaden zusammengewickelten, Eierschnüren einer *Aplysia* (wahrscheinlich *A. leporina*), welche ich in Neapel frisch aus dem Meere erhalten zeichnete. Sie scheinen unter mässiger Vergrösserung (Fig. VI.) aus grössern nicht ganz regelmässigen Massen zu bestehen, deren man anfangs jede für ein einzelnes Ei halten möchte; allein bei stärkerer Vergrösserung (Fig. VII.) sieht man deutlich, dass jede dieser Massen aus einer Menge rundlicher durchscheinender Körper besteht, welches nun erst die eigentlichen Eier sind.

### Fig. VIII.

eine Eiertraube von einem sehr grossen Exemplar des *Lymnaeus stagnalis.*

### Fig. IX bis XV.

Einige aus meiner grössern Arbeit *) über die Entwicklung der Teichhornschnecke ausgehobene Figuren, um die Entwicklung des Fötus zu zeigen. Fig. IX. Zwei vergrössert gezeichnete Eier aus der Eiertraube Fig. VIII; man erkennt das wasserhelle *Chorion* und Eiweiss und die Dotterkugel, deren in einem Ei sich zwei befinden. — Fig. X. eine einzelne stärker vergrösserte Dotterkugel. — Fig. XI. Eine dergleichen am 3. Tage nach dem Austritt der Eiermasse gezeichnet. Sie ist schon zellig aufgeschwollen, Kopf- (*a*) und Leberhälfte (*b*) so wie ein paar durchsichtige Vorsprünge (*c d*) sind zu unterscheiden, und es beginnen auch hier die Rotationen, anfangs blos Axendrehungen (Fig. 11.), dann Umherrollen im Ei, Bewegungen, die hier wie bei den Muscheln von dem Athmungswirbel der Eiflüssigkeit abhängen, welches ich zuerst hinsichtlich der Embryonen von *Paludina vivipara* nachgewiesen habe **). — Fig. XII. Eine dergleichen Dotterkugel wieder zwei Tage später gezeichnet, wo die Bildung des Embryo schon deutlicher wird. Fig. 12. Das Schema seiner Rotationen. Fig. XIII. Ein dergleichen, schon deutlich den Schneckenembryo darstellend, wieder zwei Tage später gezeichnet; (die Schneckeneier entwickeln sich im Allgemeinen rascher als die Muscheleier) *a* Kopf und Sohle. *b* Bauch. *c* Mantelkragen. *f* Fühlhorn. Fig. 13. Schema seiner Rotationen, durch welche der Grund zu den Spiralwindungen des Gehäuses gelegt wird. — Fig. XIV. Embryo gezeichnet am 13. Tage nach Austritt der Eiermasse. Die Rotationen haben aufgehört, das Thier kriecht auf der Sohle und der Anfang der Spiralwindung ist gegeben, wie Fig. 14. schematisch darstellt. Fig. XV. Ausgekrochene junge Schnecke 39 Tage nach dem Austritt der Eiermasse. Sie zählt bereits über 2 Windungen (* natürliche Grösse.)

### Fig. XVI bis XXX.

Giebt eine Reihenfolge meiner Beobachtungen über die Entwicklung der Sepien, welche hier mittheilen zu können mir um so erfreulicher ist, je unbekannter bisher diese doch so höchst merkwürdige Entwicklungsweise gewesen ist. — Ganz mit Recht sagt v. Baer ***): „Es kann kaum etwas für die Entwicklungsgeschichte jetzt interessanter seyn, als die Beobachtung der Entwicklung der Seesterne und nächst diesen der Cephalopoden.“ Er setzt dann hinzu: „Nach Cavolini sollen diese (d. Cephalopoden) einen aus dem Munde heraushängenden Dottersack haben, was schwer zu begreifen ist.“ Dass es indess allerdings sich so verhalte, und

*) Von den äussern Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere. Leipzig. 1824. Erste Beilage.

**) Act. Carol. Leopoldin. T. XIII. P. II. S. 765.

***) über Entwicklungsgeschichte der Thiere. Königsberg. 1828. S. 260 Anmerk.

dass Aristoteles *) und Cavolini **), welche die Einzigen sind, die dies bisher beobachteten, vollkommen Recht haben, wird das Nachstehende beweisen.

Fig. XVI.

Stellt ein Zweiglein vor, an welches, da es im Meere geschwommen, eine *Sepia officinalis* eine Eiertraube abgesetzt hatte. Sie wurde mir am 11. Mai 1828 in Neapel gebracht und sogleich gezeichnet.

Fig. XVII.

*A.* Stellt ein einzelnes Ei in natürlicher Grösse dar. Die dunkelbraune Farbe erhält es von der darüber ergossenen Dintenflüssigkeit der Sepie. *B.* Hier ist die äussere lederartige Schalenhaut geöffnet und zurückgelegt und man bemerkt das farblose Chorion, welches ebenfalls geöffnet dann den Dotter hervortreten lässt, welcher bei *C* abgebildet ist, und welchen ich für den Theil halte, welchen Aristoteles mit Hagel vergleicht.

Fig. XVIII bis XXVIII.

Zeigt die Entwicklung von *Loligo sepiola* nach Eiern in Weingeist aufbewahrt, welche mir durch die Güte meines werthen Freundes des Medic. Raths Otto zur Untersuchung mitgetheilt worden sind.

Fig. XVIII.

Ein Theil einer Eiertraube in natürlicher Grösse. Zwei Eier sind ganz, von zwei andern zeigen sich nur Schalenfragmente.

Fig. XIX.

Geöffnete lederartige Hülle eines Eies.

Fig. XX.

Ein Theil derselben vergrössert, um die beiden Schichten, die innere weiche weissgraue $\beta$, und die äussere lederartige braune $\alpha$, zu zeigen.

Fig. XXI.

Der herausgenommene Inhalt eines Eies, bestehend aus dem durchsichtigen *Chorion* $\gamma$, und dem durch ersteres durchscheinenden *Amnion* $\delta$, welches den auf dem Dotter aufsitzenden Embryo einschliesst.

Fig. XXII.

Das herausgenommene *Amnion* $\delta$ mit dem Embryo und Dotter.

Fig. XXIII.

Dotter und Embryo vergrössert, von der Seite gesehen. Die 5 Arme einer Seite sind durch Zahlen bezeichnet. 6 Natürliche Grösse.

Fig. XXIV.

Dasselbe Präparat von der Rückenseite des Embryo vergrössert gesehen. Die beiden Flossen des Mantels machen sich deutlich kenntlich; eine äussere Zeichnung desselben *c* deutet auf die Stelle, wo sich der Rückenknorpel bildet. 7 Natürliche Grösse.

Fig. XXV.

Der vom Dotter abgelöste Embryo von der Bauchseite vergrössert gesehen. *a* Die trichterförmig in die Dotterhaut sich fortsetzende Mundöffnung. *a'* Ein Stück dieser Dotterhaut. *b'* Die durch den Mantel durchschimmernde Stelle des Dintenbeutels. *d* Trichter.

Fig. XXVI.

Der Dotter von der Seite, wo der Embryo entfernt ist. *a'* Die Stelle, wo die Mundöffnung mit ihm in Verbindung steht. *d'* Die Stelle, wo der Trichter einen Eindruck hinterlässt.

Fig. XXVII.

Querdurchschnitt durch den vom Weingeist erhärteten Dotter und Embryo. Dieses Präparat, welches ich noch in Weingeist bewahre, ist vorzüglich interessant für die Lehre vom Uebergange des Dotters in den Darmkanal, denn man sieht, dass von derselben (im Weingeist entschieden gelb gefärbten) Dottermasse Schlund und der verhältnissmässig sehr grosse Magen erfüllt sind, und ist im Stande, den Dotterkanal zu verfolgen, wie er vom Dotter in den Schlund übergeht. *d* Trichter. *b* Stelle der Dintenblase.

Fig. XXVIII.

Ein vom Dotter abgelöster Embryo, gleich den 3 vorigen Figuren vergrössert gezeichnet und von der Bauchseite geöffnet dargestellt. *a* Mund, *c* aufgeschnittener Mantel, *b* durch das *Peritonaeum* durchschimmernde Tintenblase. *d* Trichter. *ee* Kiemen.

Da ich im Ganzen nur zwei dergleichen Eier zur Untersuchung vor mir hatte, welche bei der Kleinheit und der durch den Weingeist bröcklichen Substanz der Zergliederung manche Schwierigkeit darboten, so war ich bei diesen nicht im Stande gewesen, die Untersuchungen noch weiter fortzusetzen. Es musste mir daher höchst interessant sein, als ich im J. 1828 auf dem naturhistorischen Museum zu Florenz weiter in ihrer Entwicklung fortgerückte Sepien-Eier vorfand, deren nähere Untersuchung und Abbildung (s. Fig. XXIX und XXX.) mir auch ohne weiteres gestattet wurde. Es fand sich dann hierbei, dass in ihnen der Dotter schon so weit verzehrt war, dass nur noch ein kleiner Rest zwischen den Armen lag, woraus man abnehmen kann, wie sonach der Dotter immer weiter und weiter eingeschluckt wird, wie dabei die Dotterhaut immer mehr sich zusammenzieht und endlich, indem sie selbst gleichsam in den Mund hereingezogen wird, zerreisst und so erst die Mundöffnung sich bildet.

Fig. XXIX.

Die geöffnete lederartige Hülle eines solchen Eies (natürliche Grösse.)

Fig. XXX.

Der aus derselben und dem *Amnion* genommene Fötus, an welchem der zwischen den Armen liegende Dotter die zu den Seiten liegenden längern Arme und der Trichter ohne besondere Bezeichnung deutlich sind. (30 natürliche Grösse.) — Wahrscheinlich verlässt das Junge das Ei nicht eher, als bis der Dotter vollends ganz eingeschluckt und dadurch die Mundöffnung erschlossen ist. — Wenn ich übrigens früher an mehreren Orten die Mollusken als die Bauchthiere bezeichnet habe, so frage ich: was kann diese Bedeutung der Klasse vollkommener rechtfertigen, als dass selbst in der höchsten Form derselben, in den Cephalopoden, der Kopf insofern sich doch nicht über die Bedeutung des Bauchs erhob, als er eben so dem übrigens hier zuerst vom Embryo sich bestimmter absondernden Dotter, den Eingang in den Nahrungskanal verstattet, wie dies in den Thieren, welche ich Kopfthiere nenne, d. i. in Fischen, Lurchen, Vögeln und Säugethieren, durch die eigentliche Bauchgegend geschieht.

Fig. XXXI und XXXII.

sind nach Delle Chiaje *) copirte Abbildungen von den Eiern der *Argonauta argo*. Die Darstellung des Embryo ist allerdings sehr

*) De animalibus historiae V. 16. 4. Principio id quod femina primum emisit grandinis specie constat; atque ex eo sepiola facta exit in caput, quemadmodum aves ventre annexa; qualis autem annexio haec ab umbilico sit, nondum constitit, nisi quod crescente sepia decrescit albumen semper, tandemque ut in avibus luteum, sic in his album deficit.

**) Von Erzeugung der Fische und Krebse übersetzt von Zimmermann. S. 54.

*) Poli testacea utrq. Siciliae. Vol. III. cont. a Delle Chiaje.

ungenügend, indess ist sie bisher die einzige existirende, und soll wenigstens so viel beweisen, dass die Schale der *Argonauta* im Eie selbst sich entwickele und keine etwa dem Thiere an sich fremde sey.

Fig. XXXI *a*.

zeigt eine Eiertraube der *Argonauta* in natürlicher Grösse. *b.* etwas vergrössert. Fig. XXXI. giebt bei *a* ein nicht minder entwickeltes Ei beträchtlich vergrössert. In letzterem sieht man den Embryo mit der ihm anhängenden Schale durchscheinen.

## Dritte Tafel.

Sie ist zur Erläuterung der Entwickelungsweise der Gliederthiere bestimmt, fängt an mit einem Beispiele von Fötus-Entwicklung in den Eingeweidewürmern, und nach Betrachtung dieser Vorgänge in den frei lebenden Würmern und Arachniden, endigt sie mit den Beispielen aus zwei verschiedenen Kerffamilien.

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

Fig. I.

Stellt nach Nitzsch *) die Eier der im Magen des Maulwurfs vorkommenden *Spiroptera strumosa* vor. Die Eier sind aus dem Körper des weiblichen Thieres (welches gleich vielen andern Eingeweidewürmern lebendig gebärend ist) genommen: *a* unreifes. *b c* zwei reife, den aus dem Dotter entwickelten Fötus enthaltende Eier.

Fig. II bis VIII.

giebt nach Weber's **) schönen Untersuchungen und Abbildungen einen Ueberblick der Entwicklungsgeschichte des Blutegels (*Hirudo medicinalis.*)

Auch die Blutegel scheinen, wie etwa die Schnecken, mehrere Eier in einer gemeinschaftlichen Einhüllung auszustossen. Wenn jedoch diese Einhüllung bei Muscheln und Schnecken ein zähes Eiweiss bleibt, so gestaltet sich hier ein schaumiger Schleim (wahrscheinlich durch eine Art von Krystallisation) in eine zellige schwammige Substanz, woraus die Coccons entstehen, welche man in den Reservoirs für Blutegel oftmals gewahr wird. Ein Coccon dieser Art ist in Fig. VII. in natürlicher Grösse, und Fig. VIII. der obere Theil davon vergrössert dargestellt. Man gewahrt in letzterer Figur das schwammige Gewebe und die von den Enden hereinragende dickere pfropfenartige Masse *a*, welche nach Webers Vermuthung von den jungen Egeln verzehrt wird, worauf sie an dieser Stelle aus dem Coccon ausschlüpfen. — In diesem Coccon ist ein bräunliches anfangs dünn-, später dickflüssiges Eiweiss eingeschlossen, in welchem die äusserst kleinen, $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{119}$ Linie im Durchmesser haltenden Dotter in Gestalt linsenförmiger Scheibchen schwimmen. Fig. II. ein solcher ohngefähr 2 Tage alter Dotter 132 mal vergrössert. Fig. III. ein etwas älterer Dotter 33 mal vergrössert (*A* natürliche Grösse). Die Zellen schwellen auf und die Bildung einer Höhle im Innern bereitet sich vor, indem auch hier wie bei den Muscheln und Schnecken der Dotter unmittelbar in den Embryo sich umwandelt. —

Fig. IV.

Ein noch älterer Dotter von circa $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser, in welchem sich nun schon die Gestaltung des Embryokörpers mit Mund und Magen, aber (welches abermals ein Bildungsgesetz sehr schön bewahrheitet) immer noch in kuglicher Form darstellt. Weber nennt die äussere Schicht *d* die Keimhaut, welche aus feinkörniger Substanz bestehe, *a. l* Mund und Schlund, *q* inneres Zellgewebe der embryonischen Körpersubstanz. *i. k.* Minder durchsichtiges Centrum, wahrscheinlich Andeutung der Magenhöhle. — Profess. Weber bemerkte an dem so weit entwickelten Embryo zweierlei Bewegungen, von welchen besonders die eine in merkwürdiger Uebereinstimmung mit mehrern früher angeführten Erscheinungen steht. Die erste ist ein periodisches Einschlucken von Eiweiss durch Mund und Schlund, die andere, welche ich besonders bemerklich mache, ist ein mit jener schluckenden Bewegung zugleich anhebendes Unduliren der Substanz im gesammten Körperumfange, welches durch fortrückende Ein- und Ausbiegungen von der dem Munde entgegengesetzten Stelle ausgehend, nach beiden Seiten hin den Schein eines Kreislaufs an der Peripherie des Körpers hervorbringt. Eine Bewegung, welche sicher sehr nahe verwandt ist mit dem Oscilliren, wie es an den Haarkränzen der Infusorien, den Armen der Plumatellen und den Kiemen der Muscheln vorkommt, ein Oscilliren, welches, wo es irgend bemerkt wird, als primitive Respirationsbewegung anzuerkennen ist.

Die weitere Ausbildung des zum Embryo sich mehr und mehr umgestaltenden Dotters geschieht nun so: dass die zelligen Dotterwände innerlich zum länglichen Darmkanal sich ausdehnen, während die äussere Schicht der Keimhaut (so kann man sie wohl auch in Analogie mit der das Muskel-, Nerven-, Knochen- und Gefässsystem aus sich entwickelnden Keimhaut am Dotter der Vögel nennen, als welche ja immer nur eine Stelle der allgemeinen Dotterhaut ist) zuerst einen bestimmtern Saugnapf des Mundes, und dann Muskelwände und Nervensystem aus sich hervorbringt.

Ersteres, die Darbildung des Saugnapfs des Mundes erkennt man in dem schon länglich werdenden nur 9 mal vergrösserten Embryo Fig. V. B. (A natürl. Grösse), wo *a* den Saugnapf, *d g h i* die umschliessende durchsichtigere Keimhaut, *l* die dunklere zum Darm sich umbildende innere Schicht darstellt. — Was nun insbesondre die Aenderungen der äussern Keimhaut betrifft, so sind sie dadurch merkwürdig, dass ihre Verdichtungen, Krystallisationen und überhaupt weitere Entwickelungen eben so bestimmt von der Erd- oder Bauchseite ausgehen, als die gleichen Ausbildungen in den höhern Thierklassen, d. i. in den Hirnthieren, von der Licht- oder Rückenseite ausgehen. So kommt es denn, dass hier und eben so in den Arachniden, Krustaceen und Kerfen der unentwickelte gleichsam rohere Theil des Dotters am längsten auf der Rückenseite bemerklich bleibt, und durch die von der Bauchseite ausgehenden Krystallisationen allmählig umschlossen wird, während in den Hirnthieren es gerade umgekehrt sich verhält, und der Dotter an der Bauchseite in den ausgebildetern Thierleib eingeht. —

Einen solchen ältern Blutegelembryo mit bereits entwickeltem Nervensystem und den von der Bauchseite aus gegen die Rückenseite hin anschiessenden und sich verdichtenden Leibeswänden zeigt Fig. VI. *B.* in 9maliger Vergrösserung (*A* natürl. Gr.). — *a* Mund-

*) Societas Naturae curiosorum Halensis solemnia sua semisaecularia celebranda indicit interpret. Chr. Lud. Nitzsch. Hal. 1829. 4.

**) J. F. Meckels Archiv f. Anat. u. Physiologie. J. 1828. S. 366. — Einige von denen des Verf. abweichende Ansichten und Deutungen haben sich mir nach meinen Beobachtungen ergeben, und so mussten denn auch meine Erläuterungen von den seinigen in einigen Stücken verschieden seyn.

gegend. Von da bis *m* (wo später der hintere Saugnapf sich entwickelt) Nervenkette.

Fig. IX. bis XIV.

Sind zur Erläuterung der Entwickelungsweise der Spinnen bestimmt. Fig. IX giebt die Ansicht einer Eiermasse von der Kreuzspinne (Epeira diadema). Die Eier sind hier mit Spinnenfäden überzogen und theils hierdurch theils durch ihr unmittelbares Aneinanderkleben zu einer Masse verbunden. Man bemerkt sonach hier wie in den Mollusken zwar auch ein Zusammenhäufen der Eier, aber durch andere Mittel verbunden; hier wie in den Kerfen hornartige Fäden und gummi- oder harzartige Masse, dort Eiweiss und Schleim; ein Unterschied, welcher mit der Verschiedenheit von Luft- und Wasserthieren überhaupt zusammenhängt und bedeutungsvoll ist*). — Fig. X. Einzelnes Ei in natürlicher Grösse. Fig. XI. Dasselbe vergrössert. Man bemerkt den durchscheinenden Dotter, welcher durch die ihm beigemischte ölige Substanz ein zelliges Ansehen erhält, an dem obern Theil des Eies bei *a* ist eine weissliche Stelle der Dotterhaut als Keimhaut oder Cicatricula anzusehen, aus welcher sich die Gegend in der Umschliessung des Leibes, welche für die Nervenkette bestimmt ist, d. i. also die Bauchseite, entwickelt. — Fig. XII. Ein unter dem Mikroskop aufgebrochenes Ei, wo bei *a* die zarte Schalen- und Dotterhaut zerrissen, bei *b* der Dotter ausgeflossen erscheint. Die in letzterem erscheinenden Kügelchen sind feine Oeltropfen von eiweissstoffiger Flüssigkeit umgeben. — Auch diese Beschaffenheit ist bedeutungsvoll, das Oel, eine chemisch höher stehende Substanz, kam in den Eiern der Mollusken noch nicht vor, erscheint dagegen fernerhin für die höhern Klassen im Dotter oder den dasselbe ersetzenden Substanzen als charakteristisch.

Fig. XIII. und XIV.

Zeigt nach Herold**) die Entwicklung des Spinnenkörpers aus der Dotterhaut. Der Verf. erläutert diese Figuren folgendermassen: Fig. XIII. „Ein Ei, welches eine zum Auskriechen fähige junge Spinne enthält. Die Eihaut ist an alle Theile des von ihr umschlossenen Thieres innig angefügt, so dass das Ei ganz die Gestalt der jungen Spinne ausdrückt. *i* das vordere Augenpaar. *k k* die Kinnbacken. *f.* die Fressspitzen. *g g g g* die Füsse. *q. r.* die Flecken des Bauches.“ Fig. XIV. „Längendurchschnitt des Eies, dessen Bildungssaft (*Cambium*) sich in zwei Schichten, eine äussere *e k f u gggg*, und eine innere *a* geschieden hat. Die äussere Schicht besteht aus den Anfängen des Kopfes *e*, der Kinnbacken *k*, der Fressspitzen *f*, der Kinnladen *u*, und der Füsse *gggg*. *p* Die Brustschildportion des Dotters, c das Eiweiss.“

Fig. XV. bis XXIII.

Entwicklungsgeschichte der Maulwurfsgrille, *Gryllotalpa vulgaris*, nach eignen im Monat Juli 1827 angestellten Untersuchungen. — Es findet hier im wesentlichen derselbe Gang der Bildung wie bei den Spinnen, ja zum Theil wie schon bei dem Blutegel Statt, d. i. der von einer später durchbrochenen Schalenhaut eingeschlossene Dotter wird selbst dergestalt in den Embryo umgewandelt, dass die äussere Schicht der Dotterhaut in Haut-, Muskel-, Nerven- und Sinnensystem anschiesst, während die innere Darmkanal-, und die Dottermasse erstes Darm-Contentum wird. — Fig. XV. Ein ausgestochener Erdklumpen, in welchen das mütterliche Thier eine Backofenförmige Höhle ausgegraben, und oben mit einem trichterförmigen Eingange versehen hat. Auf dem Boden dieser Höhle liegen unter loser Erde die Eier. — Fig. XVI. Ein einzelnes Ei in natürlicher Grösse und vergrössert. Fig. XVII. Ein Stückchen des zarten Chorions mikroskopisch gezeichnet. Fig. XVIII. XIX. XX. XXI. Schon ziemlich weit entwickelte Eier, in welchen man den zusammengekrümmten, das Dotterrudiment umfassenden, Embryo im Wesentlichen bereits vollkommen gebildet, und namentlich die feinen hornigen Urwirbelbögen auch auf der Rückenseite geschlossen sieht. Fig. XVIII. zeigt den Embryo mehr von der Seite. Fig. XIX. mehr von der Rückenseite des Hinterleibes (die Eischalenhaut ist hier aufgerissen und zum Theil entfernt), Fig. XX. mehr von der Seite des Kopfs und der Brust. Fig. XXI. zeigt Aneinanderstossen der Schwanzstacheln und Antennen. Bedeutung der Buchstaben ist in allen 4 Figuren gleich, nämlich *a* Kiefern, *b* Kopf, *c* obere Hälfte vom Urwirbelringe des vordern, *d* des mittlern und hintern Brustwirbels. *f* Anfang des Hinterleibes, *g* durchscheinendes Dotterrudiment. *h* Schwanzstacheln. *i* Antennen.

Fig. XXII.

Ein mikroskopisch gezeichneter Theil Dottermasse, in welchem die einzeln schwimmenden Oeltropfen sich stark bemerklich machen.

Fig. XXIII.

*A.* Ausgekrochene Maulwurfsgrillenlarve von der Bauchseite. *B.* die zusammengeschobene zerrissene Eihaut. *C.* ein Vorderglied der späterhin zum Wühlfuss sich umwandelnden Vorderbeine au einer schon ältern Larve.

Fig. XXIV bis XXIX.

Entwicklungsgeschichte des Fichtenspinners (*Bombyx pini*) nach Suckow*) — Fig. XXIV. Die an Fichtennadeln haftenden Eier. Fig. XXV. Der stark vergrösserte Raupenembryo nebst den Eihäuten. *d Chorion*, *ff Amnion***) mit einer Menge Luftgefässe vom Hauptstamme *e* aus verlaufend, welche gegen die Oeffnung der Eischale (i. Fig. XXVII) sich endigt. Diese Luftgefässe sind übrigens bloss aus einfacher Haut gebildet und unterscheiden sich somit von der Struktur der Trachäen. *g.* Das Räupchen. *h.* Fruchtwasser. Fig. XXVI. Ein Stück des *Amnion* von der innern chagrinirten Seite, wo es wie mit kleinen Drüsen besetzt erscheint, stark vergrössert abgebildet. Fig. XXVII. Aeussere in der Mitte durchschnittene Eischale, vergrössert. *i.* Das dunklere von einem hellern Hofe umringte Fleckchen, welches der Raupe zur künftigen Oeffnung dient, vermittelst der sie sich herausbegiebt. Fig. XXVIII. Puppe. Fig. XXIX. Ausgewachsene weibliche Raupe auf einem Fichtenzweige nebst Coccon und dem männlichen Falter.

---

*) Die hornigen Zellen der Blutegelcoccons machen auch hierin schon den Uebergang zu den Luftthieren anschaulich.

**) Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Ei. Marburg 1824. Fol. P. I.

*) Anatomisch physiologische Untersuchungen der Insecten und Krustenthiere von Fr. W. Suckow. Heidelberg 1818.

**) Was von dem Verfasser hier *Amnion* genannt wird, kann dem *Amnion* der höhern Thiere nicht gleichgestellt werden, sondern ist bloss eine innere Schicht der allgemeinen Schalenhaut.

## Vierte Tafel.

Diese Tafel ist nebst den beiden folgenden zur Erläuterung der Entwicklungsgeschichte der Fische bestimmt. Der Entwicklung gerade dieser Klasse ist aber deshalb eine grössere Reihe von Abbildungen zugetheilt worden, weil eines Theils meine eignen Beobachtungen eben hier mir sehr reichhaltige Resultate gewährt haben, andern Theils es wirklich bei dieser Klasse vorzüglich bisher an genauen Beobachtungen und Abbildungen gefehlt hat. Die unvollkommnen Abbildungen von Bloch, die etwas ausführlicheren Beschreibungen von Cavolini, die neuern Arbeiten von Forchhammer und v. Baer, welche nur den *Blennius viviparus* zum Gegenstande haben, die Arbeiten Baumgaertner's über die Forelle, nebst den Bemerkungen Rathke's über Haifischembryonen, dies ist fast alles, was hier in Erwähnung kommen kann. — Ich werde denn zuerst Abbildungen einer sehr vollständigen Reihe embryonischer Formen einer Cyprinus-Art, wahrscheinlich *Cypr. Dobula* vorlegen, zu deren Untersuchungen in den Jahren 1823 und 1824 sich mir gerade eine glückliche Gelegenheit darbot; eine Untersuchung, welche mich damals Monate lang anhaltend beschäftigt hat, und deren Resultate in mehrfacher Hinsicht die bisherige Kenntniss dieser Entwicklungsgeschichte vermehren.

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

#### Fig. I.

Stellt in natürlicher Grösse ein Stück Laich des Döbels (*Cyprinus Dobula*) dar, wie er spiralförmig um einen Ast von *Ceratophyllum demersum* gewickelt ist. Der Laich in diesem Zustande schien nur erst vor Kurzem den Leib des mütterlichen Thieres verlassen zu haben, da er in den ersten warmen Tagen der zweiten Hälfte des Monats April und zwar in stehenden, aber kurz zuvor von der Elbe überschwemmten, Gewässern gefunden wurde, sich auch alsdann im Zimmer so rasch entwickelte, dass man voraussetzen durfte, die Eier verharrten nicht lange in dem noch ganz unentwickelten Zustande, in welchem sie diese und die folgende Figur darstellt. — Wie sehr übrigens die durch eiweissartigen Schleim bewirkte Verbindung dieser Eier zu einer grossen Eiermasse an die Eiermassen der niedern Wasserthiere erinnert, und zwar theils an die Eiermassen der Schnecken (vergl. Tab. II.), theils an das von Ehrenberg beobachtete Ausstossen des ganzen Eierstocks in den Infusorien, bedarf kaum einer Erinnerung.

#### Fig. II.

Eine einzelne Gruppe Eier aus dem Laich Fig. I. vergrössert. Bei $a$ sieht man drei regelmässig entwickelte Eier ohne alle Spur des Embryokörpers. Man bemerkt folgende Theile des Eies: $\beta$ Dotter, welches aus einem etwas dichten Eiweisstoffe besteht und das höchst Eigenthümliche hat, die Oelsubstanz welche bereits bei den Eiern der Articulaten hervortrat, in Gestalt eines einzigen runden Tropfens $\alpha$, zu enthalten. Dieser Oeltropfen zeigt unter dem Mikroskop eine reinweisse Farbe, macht auf feinem Papier einen sichtbaren Oelfleck und ist auch insofern merkwürdig, als er wegen seiner specifischen Leichtigkeit nicht nur den Laich des Fisches überhaupt im Wasser oben schwimmend, sondern auch den Dotter allemal zu oberst im Ei, und das Oel hinwiederum immer im Dotter zu oberst schwimmend erhält. — Der Dotter selbst schwimmt ferner im Eiweiss $\gamma$, welches im *Chorion* $\delta$ eingeschlossen ist, welches hinwiederum selbst von einer mehr geronnenen, etwas eingekerbten, durchsichtigen Schleimschicht $\varepsilon$ umgeben wird. — Zur rechten liegen dann zwei verdorbene Eier, in welchen innerhalb des von seiner Schleimschicht entblössten *Chorion* der Dotter zerstört, und der Oeltropfen in der mit dem Eiweiss gemischten Dottersubstanz frei umher schwimmend gesehen wird.

#### Fig. III.

Ein einzelnes vergrössertes Ei am dritten Tage nach dem Austritt der ganzen Eimasse. An ihm verhält sich noch alles ziemlich gleich mit denen Fig. II dargestellten ($\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta\ \varepsilon$ dieselben Theile wie in Fig. II), nur bei $c$ gewahrt man einen Ansatz dichterer eiweisstoffiger Punktmasse am Dotter, und es ist dies die erste Andeutung von dem eigentlichen Embryokörper des Fisches.

#### Fig. IV.

Einen Tag später, also am 4. Tage, hat sich das Ei schon beträchtlich verändert und zeigt sich, wie es in dieser Figur etwas stärker vergrössert dargestellt ist. $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta\ \varepsilon$ wie in Fig. II. doch sieht man bei stärkerer Vergrösserung die das *Chorion* bedeckenden kleinen Einkerbungen deutlicher. Ferner bemerkt man, wie beträchtlich das Rudiment des Embryo $c$ angewachsen, indem es nach beiden Enden hin bereits den Dotter überragt. Auch zeigen sich die Leibeswände, welche von der Rückenseite aus den Dotter zu umschliessen beginnen (eine Umschliessung, welche bei den Gliederthieren von der Bauchseite aus erfolgte). 4. Natürliche Grösse.

#### Fig. V.

Stellt aus dem geöffneten Ei dieser Bildungsperiode den Embryo, wie er aus der äussern Dotterschicht sich hervorbildet, besonders dar. $\beta$ Dotter mit dem Oeltropfen $\alpha$, welcher um diese Zeit noch immer nicht in eine besondere Haut eingeschlossen zu seyn scheint. $c$ Der um denselben wie ein Meridian um einen Erdglobus herumgebogene, wesentlich aus dem Rudiment der Wirbelsäule mit Rückenmark und Hirn bestehende Embryokörper, an welchem die für den Kopf bestimmte Anschwellung durch einen *Sinus*, $d$, bezeichnet ist, welcher die Stelle der zur Bildung des vierten Hirnventrikels aus einanderweichenden Rückenmark-Stränge anzeigt $e$ das entgegengesetzte gleichfalls angeschwollene Körperende, welches zum Schwanze wird.

#### Fig. VI.

Das Ei wieder zwei Tage später, also am 6. Tage. Die rasch von Statten gehende Ausbildung des Eies bethätigt sich durch die mit einemmale deutlich gewordene Gestaltung des ganzen Körpers. $\delta.\ \gamma.\ \varepsilon$ wie in den vorigen Figuren. Der Dotter $\beta'$ als ursprünglicher Nahrungsbehälter, gleichsam als Ur-Magen, macht nun fast den ganzen Bauch des Thieres allein aus, und besonders merkwürdig ist, dass der Oeltropfen $\alpha'$ von nun an gegen den obern Theil des Dotters, gegen dessen Kopfende hin sich begeben hat, und dort bereits scheint durch eine besondre Membran festgehalten zu werden. Wie sehr das Kopfende $d'$ durch Bildung der Augen, und das Schwanzende $e'$ durch bestimmtere Andeutung der Wirbelsäule gegen Fig. IV. in der Organisation vorgerückt sind, zeigt die Abbildung. 6 Natürliche Grösse.

#### Fig. VII.

Der durch künstliche Zerreissung der Eihülle freigemachte und schon im Wasser umherschwimmende Embryo derselben Periode, doch etwas weiter entwickelt, dessen natürliche Grösse bei 7 angegeben ist. Die Bezeichnungen $\alpha'\ \beta'\ d'\ e'$ wie in der vorigen Figur. Man sieht die Abtheilungen der Schwanzwirbel angedeutet,

bei * wird zuerst jetzt die Pulsation des Herzens sichtbar, und man bemerkt, dass der Oeltropfen, oder wie man nun sagen kann, Oelbehälter bereits verhältnissmässig etwas kleiner geworden ist. Es ist übrigens gewiss sehr merkwürdig, wie hier, bevor irgend eine Spur von Schwimmblase sich zeigt, dem Thiere schon ein Organ gegeben ist, welches durch eine andre, specifisch an Leichtigkeit das Wasser übertreffende, in ihm enthaltene Flüssigkeit die Stelle der Schwimmblase ersetzt.

### Fig. VIII.

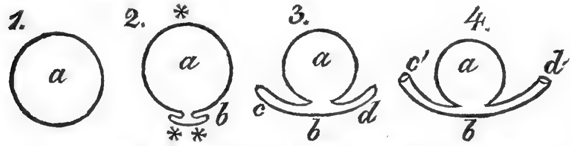
Die zerrissene Eihülle, aus welcher der in der vorigen Figur abgebildete Embryo herausgenommen ist. $\delta$ $\gamma$ $\varepsilon$ wie in den frühern Figuren.

### Fig. IX.

Zeigt den obern Körper-Theil eines Embryo dieser Periode von der Rückenseite. $\alpha'$ $\beta'$ Durchscheinender Oelbehälter und Dottersack. $f$ Durchscheinendes Rückenmark, welches oben den *Sinus* der sogen. vierten Hirnhöhle bildet, dessen getheilte Stränge dann im Gehirn $d''$ sich wieder vereinigen.

### Fig. X und XI.

Dergleichen Embryonen in verschiedenen Lagen gezeichnet, in dem erstern, Fig. X. welcher von der Vorderseite dargestellt ist, haben $\alpha'$ $\beta'$ $c'$ $d'$ dieselbe Bedeutung, wie in Fig. VII, $o$ hingegen bezeichnet die Stelle, wo das Pulsiren des Herzens bemerkt wird. Der andere, Fig. XI., ist von der Seite gezeichnet, und ausser den durch die mit den früheren gleichnamige Bezeichnung $\alpha'$ $\beta'$ $c'$ $d'$ bekannten Theilen bemerkt man hier bei $\chi$ zuerst die Andeutung des Gehörorgans und bei $\varphi$ die Umbiegung des Dottersacks zum untern Darm, dessen Hervorbildung aus der Dotterkugel nach folgendem Schema geschieht:




1. $a$. Reine Dotterkugel. 2. Die Dotterkugel $a$ faltet sich nach aussen bei $b$. 3. Die Dotterkugel $a$ schon verkleinert treibt aus ihrer Faltung $b$ durch seitliches Fortwachsen bei $c$ den Afterdarm $d$ hervor. Bei 4 ist diese Bildung noch weiter vorgerückt und die beiden Darmenden $c'$ $d'$ sind geöffnet. Dies verhält sich im Wesentlichen gleich bei Thieren ohne Rückenmark und Hirn und bei Hirnthieren, nur entsteht das Rückgrath der letztern bei * *, während der Rücken der erstern bei * ist.

### Fig. XII.

Ein siebentägiger aus dem Ei herausgenommener Embryo, dessen natürliche Grösse bei 12 verzeichnet ist. Die Gestaltung ist wieder in vieler Hinsicht vorgerückt, $\alpha'$ Oelbehälter, $\beta'$ Dottersack, $\varphi$ dessen Auswärtsfaltung zum Darm, $\psi$ Afterdarm, $\psi'$ Kopfdarm, ohngefähr wie im Schema 3 noch geschlossen. $z$ Wirbelkörpersäule, an welcher die Schwanzflosse deutlicher sich zu bilden beginnt. $y$. Erste Spur der Brustflosse, $\chi$ Andeutung des Gehörorgans, $o$ des Herzens $d'$ Vierter Hirnventrikel und Bildung der Hirn-Massen.

### Fig. XIII.

Achttägiger aus dem Ei genommener Embryo, dessen natürliche Länge bei 13 angegeben ist. — Bei dieser Grösse werden zuerst die Strömungen der Blutkügelchen in den sich bildenden Gefässen unter dem Mikroskop deutlicher sichtbar. $\alpha'$ $\beta'$ $\varphi$ $\psi$ $\psi'$ $\chi$ $d'$ $y$ $z$ haben dieselben Bedeutungen wie in Fig. XII., nur scheinen um diese Zeit die Därme bereits durch Mund $u$ und After $k$ geöffnet zu seyn. Ferner tritt jetzt auch das dritte grosse Sinnesorgan, d. i. Geruchsorgan in Andeutungen bei $v$ hervor, und am Herzen, welches in hufeisenförmiger Gestalt erscheint, kann man die venöse Hälfte $o$, mit den zu ihr hinströmenden durch zugekehrte Pfeile bezeichneten punktirten Venenströmen von der arteriösen Hälfte $o'$ unterscheiden, deren durch abgekehrte Pfeile bezeichnete Strömungen theils gegen den Kopf, theils gegen den Schwanz gewendet sind; die letztere = *Aorta descendens* biegt sich jetzt noch ohne alle Seitenverästelung in $p$ ganz einfach um, und wird so unmittelbar *Vena cava ascendens.* Auch diese letztere ist einfach und giebt nur da, wo der Dottersack sich auswärts faltet, einen über den Oelbehälter verlaufenden Seitenstrom ab, welcher in sofern merkwürdig ist, als seine spätern weitern Verästelungen den Grund legen zum Gefässsystem der Leber und diesem Organ selbst, als von welchem bis jetzt noch keine Spur vorhanden ist.

---

## Fünfte Tafel.

## Sie enthält die Fortsetzung der Beobachtungen über Entwickelung des Döbels (*Cyprinus Dobula*).

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

### Fig. I.

Zeigt eine Gruppe neun Tage alter Eier, mit den durchschimmernden zum Austritt ziemlich reifen Embryonen, welche sich durch die schwarzen Punkte ihrer Augen bemerklich machen, in natürlicher Grösse.

### Fig II.

Ein einzelnes Ei mit dem blossen Oeltropfen, da die übrige Substanz des Embryo verdorben und aufgelöst ist.

### Fig. III.

Ein aus dem neuntägigen Ei genommener Embryo durch die Loupe gesehen; * dessen natürliche Grösse.

### Fig. IV.

Derselbe mikroskopisch vergrössert, wo sich denn die einzelnen Gebilde ziemlich wie bei Fig. XIII. der vorigen Tafel darstellen. Auch haben $\alpha'$ $\beta'$ $o$ $o'$ $\varphi$ $\psi$ $k$ $l$ $z$ $p$ $y$ $x$ dieselbe Bedeutung wie dort, nur ist theils das Herz selbst beträchtlich weiter entwickelt und in seinen beiden Abtheilungen hier deutlicher zu erkennen, theils hat sich vorzüglich der bei $l$ von der *Vena cava ascendens* abgehende Venenstrom bereits mehrfaltig bei $l'$ verästelt und begründet dadurch, wie schon bemerkt, das Entstehen der Leber. Das Schauspiel besonders dieses Theils der Circulation ist unter dem Mikroskop ausnehmend schön und besonders geeignet, um einen naturgemässen Begriff von Entstehung der Blutgefässe zu bilden. — Hinsichtlich der Sinnesorgane beachte man übrigens noch am Auge die Spalten der Iris (wie sie Kieser früher beim Vogelembryo beschrieb), und die beiden Körperchen im Hörorgan, welche wahrscheinlich erste Andeutung der beiden Knochen-Concremente in den Säcken des Vorhofs sind.

### Fig. V.

Ein 12 Tage alter Embryo, welcher, nachdem freie Kiemenbogen sich entwickelt haben, nunmehr das Ei verlassen hat und

frei im Wasser umherschwimmt. Bei * ist dessen natürliche Grösse angegeben. Man erkennt auch ohne nähere Bezifferung deutlich dieselben Gebilde, wie in Fig. IV., doch in jeder Beziehung mehr entwickelt. In dem Hautgebilde, in welchem einzelne Flecken bereits Fig. IV. angedeutet worden, entstehen jetzt einzelne gleichsam dendritische Ablagerungen gekohlter dunkler Substanz, eben so wie nun die gekohlten Ablagerungen des schwarzen Pigmentes in den Augen (deren Irisspalten sich geschlossen haben) vollständig sind, ja schon ein iridisirendes Farbenspiel zeigen. Der Oelbehälter ist kleiner, die Brustflosse bedeutend grösser geworden. Mehrfach verästelt, und schon die Form des Organs vorzeichnend, erscheint der Blutlauf der Leber, und das lebhaft pulsirende Herz treibt das Blut, aber noch im einfachen Strome, durch jeden der deutlich gesonderten vier Kiemenbögen, worauf es in den Strom der Aorta sich vereinigt, deren Umbiegung zur Hohlvene nun schon weiter unten am Schwanze erfolgt. Auch der geöffnete Mund mit dem Zungenbein ist sehr deutlich, eben so wie das Rückgrath mit seinen untern und obern Bögen. Kurz der ganze Embryo bietet unter dem Mikroscope bei seiner fast glasartigen Durchsichtigkeit das schönste Schauspiel einer sich allmählig entfaltenden Organisation dar.

### Fig. VI.

Ist das Herz dieses Embryo von der rechten Seite gezeichnet. Man unterscheidet sehr deutlich die Vorkammer mit ihren beiden Hohlvenenstämmen *o*, und die Kammer mit ihrer Aortenmündung *o'*.

### Fig. VII.

Ein Fischchen, welches bereits seit 6 Tagen das Ei verlassen hat und dessen natürliche Grösse bei * verzeichnet ist. In ihm sind wieder sehr wichtige Veränderungen der Organisation vorgegangen. — Erstens ist die Leber nun wirklich entwickelt, und zwar, da wo früher nur ein Gefässnetz sichtbar war, nämlich bei *m* und unmittelbar über dem immer noch sichtbaren farblosen Oelbehälter *a'*, welcher jedoch um vieles kleiner geworden. Zweitens ist der Dottersack nun vollkommen in den Darm übergegangen, welcher letztere nur bei *n* noch ziemlich weit erscheint und wellenförmige peristaltische Bewegungen macht. Drittens ist hinter dem After *k* ein Bläschen sichtbar (bei *q*), welches erste Andeutung der Harnwege zu seyn scheint. Endlich aber ist hinter dem Darmkanal nach dem Rückgrathe zu ein grösseres Bläschen sichtbar geworden, welches Luft enthält und einige der dendritischen kohlenstoffigen Ablagerungen bekommt, bei *p*; dieses ist denn der merkwürdige erste Anfang der Bildung der Schwimmblase. Uebrigens ist das Paar der Brustflossen schon beträchtlich gross, die Augen haben ein schönes grün und goldnes Farbenspiel; die Strahlen der Rücken- und Schwanzflossen werden deutlicher.

### Fig. VIII.

Das Herz eines Fischchens dieser Periode vergrössert gezeichnet. An ihm hat sich nun die arterielle Hälfte deutlich in zwei Hälften, in Herzkammer *o'* und *Bulbus Aortae o''* getheilt, die venöse Vorkammer ist mehr kuglich zusammengezogen.

### Fig. IX.

Der Kopf eines ein paar Tage ältern Fischchens stark vergrössert gezeichnet, namentlich um die Kiemenbögen mit ihren angesetzten Kiemenfransen, welche jetzt noch sehr vereinzelt erscheinen, wahrnehmen zu lassen.

### Fig. X.

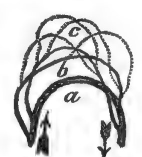
Ein Fischchen, welches ohngefähr schon vor 11 Tagen das Ei verlassen hat und dessen natürliche Grösse bei * verzeichnet ist. Noch immer ist um diese Zeit der Körper mit Ausnahme der Augen und der kohlenstoffigen dendritischen Ablagerungen glasartig durchsichtig und nur schwach bläulicher Färbung, eben so ist auch das Blut noch farblos und wird nur durch seine strömenden Blutkügelchen bemerklich. Die Momente, in welchen die Organisation wieder vorwärts geschritten ist, sind folgende: — Erstens, die Leber ist dichter und von deutlich körniger Substanz entwickelt, und unter ihr, ja fast von ihr verdeckt, erscheint der Oelbehälter *a a*, sehr verkleinert und sonach in einem Verhältniss zu ihr, welches schon ganz dasselbe ist wie das der Gallenblase zur Leber. Zweitens, der Grund des Magens *r*, hat sich gebildet, und dafür erscheint der Darm selbst *n* etwas mehr zusammengezogen. Drittens, um den untern Theil des Darms bei 5 bemerkt man mehrere Ströme, ja in der Brustflosse sieht man, wenn sie in einer günstigen Lage ausgebreitet ist, einen sehr zierlichen einfachen Gafässbogen *y'*, auch geht der grosse Aortenstrom tiefer an dem Rückgrathe herab, bevor er sich zur Hohlvene umbiegt. *q k p* wie in der vorigen Figur.

### Fig. XI.

Ein Fischchen, vor ohngefähr 16 Tagen aus dem Ei gekommen, dessen natürliche Grösse bei * angegeben ist. — Auf dieser Stufe entwickelt sich zuerst eine stärkere Färbung des ganzen Körpers. Die ganze Rückenseite des Thieres bekommt eine bräunlichgrüne Färbung, die dunkeln gekohlten Ablagerungen in der Haut erscheinen äusserlich zahlreicher und in regelmässigeren Ablagerungen, so wie sie innerlich um die beträchtlich angewachsene Schwimmblase *p* sich vermehren, ein Umstand, welcher, inwiefern die Schwimmblase als Athemorgan zu betrachten und Athmen-Aussonderung gekohlter Stoffe ist, sicher von wichtiger physiologischer Bedeutung erscheint. — In der grössern Verdichtung und Färbung der äussern Gebilde ist nun übrigens die Ursache davon gegeben, dass das Innere des Thieres nicht mehr mit der vollkommenen Deutlichkeit erscheint, wie früher, doch immer noch deutlich genug, um die Hauptgebilde zu verfolgen. — So stellt sich der Darmkanal noch sehr deutlich dar, *n*, in welchem Stückchen aufgenommener Nahrung fluktuiren *n'*. Ferner sieht man die Blutströme, welche sich sehr vervielfältigt haben, denn die Aorta giebt nicht nur (wie es im Schema Fig. XIII. deutlicher zu sehen ist) an jedem Rückenwirbel eine Gefässschlinge ab, welche an das Rückenmark heraufströmend sich sogleich wieder abwärts in die Hohlvene ergiesst, sondern hinter der gewöhnlichen Umbiegung der Aorta zur Hohlvene erscheinen noch mehrere lange Gefässschlingen für den hintern und untern Theil der Schwanzflosse, in welchen sich merkwürdigerweise immer die Lage der Strömungen umdreht, indem die arterielle Hälfte der Schlinge hier auf die Bauchseite, die venöse auf die Rückenseite zu liegen kommt. Besonders wichtig aber ist, dass um diese Zeit zuerst da, wo das Blut mehr in Masse zusammengedrängt ist, nämlich im Herzen *o*, die rothe Farbe desselben sichtbar wird, ein Umstand, der um so merkwürdiger ist, da das Auftreten dieser rothen Farbe vollkommen gleichzeitig mit dem der ihr polar entgegengesetzten grünen Farbe erfolgt; denn dieses Grün äussert sich nicht nur in den Hautbedeckungen, sondern (welches abermals ein wichtiger Vorschritt der Bildung ist) in der Galle. An derselben Stelle, nämlich wo früher der an Grösse immer mehr und mehr abnehmende Oelbehälter gesehen wurde (bei *a a*), erscheint auch auf dieser Bildungsstufe noch deutlich durchscheinend eine runde Blase, welche eine grüne Färbung zeigt und Gallenblase ist, und es scheint sonach das Oel jener Blase genau zu derselben Zeit grün zu werden, wo das Blut des Herzens roth wird. — So merkwürdig aber auch dieser Gegensatz eines Theils ist, so scheint mir doch andern Theils es noch merkwürdiger, dass 1) genau da, wo man den ursprünglichen Oelbehälter aus dem Gesichte verliert, die Gallenblase auftritt, 2) dieser Oelbehälter also selbst als primitive Gallenblase anzusehen ist, und als solche früher existirt als die Leber, auch mit ihrem thierischen Oel das Vorbild giebt zu der Galle, welche durch ihre dem thierischen Oel immerdar verwandte Mischung stets auf diese Entstehung zurückweist. — Endlich mache ich bemerklich, dass auf dieser Entwicklungsstufe die Strahlen der Kiemenhaut sich zu zeigen beginnen, und dass die Iris jetzt einen Silberglanz als Grundfarbe annimmt.

In wiefern übrigens jetzt gezeigt ist, wie sämmtliche wesentliche Gebilde eines Gräthenfisches aus dem Ei sich entwickeln, be-

schliesse ich die Reihe dieser Darstellungen, und verweile nur noch etwas bei der Bildungsgeschichte dieses Gefässsystems, welche ich durch ein paar schematische Darstellungen anschaulich zu machen suchen werde. Drei Momente sind es namentlich, welche bei Ausbildung dieses Gefässsystems von besonderer Wichtigkeit erscheinen: 1) Dass offenbar die Gestaltung der meisten Körpertheile weit früher erfolgt, bevor nach ihnen Strömungen des Gefässsystems sich wenden, so dass daraus hervorgeht, wie falsch es seyn würde sich vorzustellen, die Entstehung und Gestaltung einzelner Körpertheile werde bloss durch die Thätigkeit des Gefässsystems möglich. 2) Dass die Strömungen des anfangs weissen Blutes durch die kaum geronnene Körpersubstanz anfangs feste cylindrische Begränzungen noch nicht haben; 3) dass die Fortbildung des Gefässsystems stets in Bögen oder Schlingen erfolgt, von welchen die einen immer aus den andern hervorgehen. Ohngefähr so wie hier aus dem Bogen *a* die 2 Bogen *b* und aus diesem die 4 Bogen *c* hervorgehen, wobei dann noch zu bemerken, dass die mittlern Theile der frühern Bögen, also bei *a*. *b*., allmählich obliteriren, wie die spätern Bögen sich entwickeln, so dass die Umkehr aus der Arterie zur Vene nur in den feinsten Schlingen Statt findet.




Auf solche Weise wächst das Gefässsystem in lauter Schlingen (man möchte sagen als Schlingpflanze) durch den schon gewordnen Organismus hindurch, und nur erst, nachdem es sich somit selbst ausgebildet hat, trägt es mit zur Vergrösserung und Erhaltung der ursprünglich ohne dasselbe gebildeten Theile bei. Eine Vorstellung, welche man freilich nur aus solchen selbst angestellten mikroskopischen Beobachtungen in ihrer ganzen Deutlichkeit bekommen wird, welche aber für eine ächte Physiologie von höchster Wichtigkeit ist.

Fig. XII.

Schema des Gefässsystems aus einem Fischchen derjenigen Entwicklungsstufe, wie sie etwa Fig. IV. dargestellt ist. *α* Oelbehälter oder primitive Form der Gallenblase. *β* Dotterbehälter oder primitive Form des Darmkanals. *γ* Afterdarm. *δ* Kopfdarm. — Was das noch erst in wenige Schlingen zerfallene Gefässsystem betrifft, so bezeichnet *a* venöse Vorkammer des Herzens, *b* Kammer, *c* Kiemenverzweigung der Aorta, *d* Aortenstamm, *e* Fortsetzung desselben im Schwanze, *f* Umbiegung desselben als Hohlader, *g* Stamm des Lebervenensystems, von welchem trotz vielfältiger angestrengter Beobachtung es mir nicht ganz klar werden wollte, ob er unmittelbar aus dem Hohladerstamm *f*, oder wie es hier gezeichnet und mit *g*? bezeichnet ist, aus dem Aortenstamme *d e* mit kurzer Umbiegung hervorgehe. *h* Weitere Schlingenbildung des Lebervenenstammes, zwischen welchen Schlingen dann die Leber selbst entsteht. *i* Uebergang des Leberblutes in die venöse Vorkammer *a*, in welcher ausser diesem Pfortaderblute noch aufsteigende Hohlader *f*, und absteigende Hohlader *k* zusammenfliessen. *l* Aufsteigender Zweig der Aorta gegen den Kopf. — Um diese Zeit ist also Wirbelsäule und Rückenmark noch gleich den Flossen ganz ohne Gefässströmung.

Fig. XIII.

Schema des Gefässsystems, wie es in Fischchen von der Ausbildung Fig. XI. entwickelt ist. Alle Schlingen der Gefässe haben sich hier nicht nur vergrössert, sondern sind auch mannichfaltiger und zahlreicher geworden. — *α* Gallenblase, *β* Gegend des frühern Dottersacks, *n* Darm, *r* Magen, *p* Schwimmblase, *a b c d e f g h i k l* wie in der vorigen Figur. *m* bezeichnet den durch die Brustflosse verlaufenden Gefässbogen. *ee* die zum Theil umgedrehten Gefässschlingen der Schwanzflosse, von welchen Fig. XI. bei *p'* und *pp* die Rede gewesen ist. — *y* die von der Aorta zum Rückgrath aufsteigenden und dann als Venen in die Hohlvene zurückfliessenden Gefässschlingen.

---

## Sechste Tafel.

### Sie ist der Darstellung einiger andern, von den im Vorigen erläuterten wesentlich abweichenden, Entwicklungsweisen der Fische bestimmt.

*Erklärung der einzelnen Figuren.*

Fig. I.

Eier aus der Bauchhöhle vom Lachs (*Salmo salar*) in natürlicher Grösse und bei *a* etwas vergrössert. — Sie haben eine bräunlich rothe klare Farbe, und sind ziemlich durchsichtig. Einen Unterschied von Eiweiss und Dotter kann man nicht wahrnehmen, und eben so wenig ist jener merkwürdige Oeltropfen hier, während die Eier noch in der Bauchhöhle liegen, sichtbar, dahingegen Ellis*) bei seiner allerdings sehr unvollständigen Beobachtung der weitern Entwicklung derselben, sogar mehrere Oeltropfen des Dotters bemerklich macht. Nur einen kleinen wolkigen Fleck gewahrt man auf jedem Ei, welcher der Keimhaut des Dotters anzugehören scheint, und wohl nichts anders als *Cicatricula* seyn kann. — Das Merkwürdigste an diesen Eiern ist aber, dass sie (wie ich bereits in meiner Zootomie **) angeführt habe), bevor sie aus dem Körper des mütterlichen Thieres treten, also und auch bevor sie befruchtet sind, einige Zeit frei, aus den Ovarien ausgeschüttet, in der Bauchhöhle liegen und dann erst durch eine besondre in einer Warze geendigte, Oeffnung der Bauchhöhle austreten.

*) Edinburg new philosoph. Journal. 1828. I. p. 250. Dasselbe wurde neuerlich von Baumgärtner (Beobachtungen über die Nerven und das Blut) an den Forelleneiern gefunden.

**) S. 637.

Fig. II. bis V.

Sind bestimmt, die merkwürdige Entwicklungsweise der Jungen der Meernadel (*Syngnathus acus*) anschaulich zu machen, eine Entwicklungsweise, welche einen vollkommnen Uebergang bildet von der den meisten Gräthenfischen eignen Entwicklung der Jungen frei im Wasser, und der schon in den Knorpelfischen vorkommenden Entwicklung derselben innerhalb einer Art von Gebärmutter. — Schon Aristoteles sagte von diesem Thiere: es öffne sich zur Zeit der Geburt unter (oder vielmehr hinter) dem Bauche („ὑπὸ τὴν γαστέρα καὶ τὸ ἦτρον") und lasse die Brut austreten, worauf die Oeffnung wieder zuheile *), und Andere, selbst Linné, nahmen dann an: dem trächtigen Thiere platze der Leib auf und heile

*) Histor. animal. Lib. VI. cap. 12.

nach ausgeschütteter Brut wieder zu. CAVOLINI beschrieb diesen Vorgang dann ausführlicher *); in wiefern er jedoch durch bildliche Darstellungen noch nicht genügend erörtert ist, glaube ich, dass die nachfolgenden Darstellungen Dank verdienen.

Fig. II.

Eine weibliche Meernadel in natürlicher Grösse mit trächtigen Ovarien, geöffnet, die Ovarien und der Darmkanal etwas zur Seite gezogen. *a* Leber, *b* Eintritt des Luftkanals in die Speiseröhre, *c* Magen, *d* Darm, *e* Schwimmblase, *f* Harnblase, *g* rechtes längeres Ovarium, *g'* linkes Ovarium, *h* After, hinter welchem hier die Haut ganz unversehrt erscheint.

Fig. III.

Die drei Körperglieder hinter dem After aus demselben Thiere etwas vergrössert. *h* After, *i* der, je aus vier dünnen Knochenplatten zusammengesetzte, Urwirbel des Hautskelets, *k* die dasselbe überziehende und ihm durch Zellgewebe verbundene Haut. In das verbindende sich auflockernde Zellgewebe der Bauchseite werden aber späterhin die Eier hereingeschoben. — *l* Nervenskelet und insbesondere Rückgrathskanal. *a* Ein einzelnes Eichen aus dem Eierstocke.

Fig. IV.

Eine weibliche Meernadel in natürlicher Grösse, bei welcher die Eier schon längere Zeit aus den Ovarien in das Zellgewebe unter der Schwanzhaut sich entleert haben, allwo bereits die jungen Fischchen entwickelt sind, und die Haut selbst durch die lange Längenspalte sich geöffnet hat. *a. b. c. d. e. f. h.* wie in Fig. II. *gg*, *gg'*, die entleerten Ovarien, *n* die aufgespaltene Haut, *o* die Zellen des Zellgewebes unter der Haut, in welcher die Fetus liegen.

Fig. V.

Derselbe Körpertheil wie Fig. III. aus dem Fische Fig. IV. vergrössert dargestellt. *h* After, *k'* die aufgetrennte (durch Dehiszenz wie eine Pflanzenschote geöffnete Haut, auf deren Durchschnitt es sich zeigt, dass es dieselbe Schicht ist, welche bei Fig. III. *k* fest geschlossen erscheint. *i* die Platten des unter der Haut liegenden Hautskelets, *l* Nervenskelet und namentlich Rückgrathskanal. — In den Zellen des aufgelockerten Zellgewebes sieht man die Fetus, und zwar bereits ohne weitere Umhüllung liegen. Eine weitere Communication dieser Brutstelle mit der Bauchhöhle oder den Ovarien ist durch die Sonde jetzt nicht mehr zu entdecken. *o'* Ein einzelner aus einer Zelle hervorgezogener Fetus. —

Fig. VI. bis X.

Sind zur Erläuterung der Entwicklungsweise in den höhern Knorpelfischen bestimmt.

Fig. VI. bis VIII.

Sind die Eier einer grossen bei *Paramaibo* gefangenen noch unbeschriebenen Haifischart, welche ich einstweilen nach dem fleissigen Sammler, welcher Präparate von dieser *Species* hierher gesendet hat, *Squalus Heringii* genannt habe. —

Fig. VI.

Ist ein noch unreifes Ei vom Eierstocke, an welchem man (ganz wie an den unreifen Eiern der Vögel) den vom Bauchfell herrührenden Ueberzug mit den ernährenden Blutgefässen (*b*) gewahr wird; ein Ueberzug, welcher, wenn das Ei sich abgelöst hat, als leere Hülse (*Calyx*) am Eierstocke zurückbleibt.

Fig. VII.

Ein fast reifes Ei vom Eierstocke halb durchschnitten. *a* Der durch den Weingeist geronnene gelb aussehende Dotter, in welchem sich ein grosser Kern und eine äussere concentrische Schicht unterscheiden lässt. *b* Die vom Bauchfell herrührende Hülle des Dotters mit Resten ihm angehöriger Gefässe.

Fig. VIII.

Ei aus dem Oviduct. Ein Segment desselben ist hinweggenommen, um das innere Verhalten zu zeigen. Es bildet sich aber bei dieser *Species* innerhalb des Oviductes um den Dotter, eine bräunliche, hornartige, ziemlich derbe, längliche Hülle, welche dem Ei mit denjenigen Rocheneiern, welche gewöhnlich Seemäuse genannt werden, einige Aehnlichkeit giebt. *a* Der im Durchschnitt sichtbar werdende geronnene Dotter. *a'* Das über demselben liegende weissliche Eiweiss.

Fig. IX.

Ein geöffnetes etwas vergrössert gezeichnetes Ei von dem stumpfköpfigen Hai (*Squalus centrina*), dessen Mittheilung ich meinem verehrten Freunde Medicinal-Rath OTTO verdanke. *i i Chorion*, welches bläulichweiss und durchscheinend ist: seine innere Fläche *h* ist höchst merkwürdiger Weise mit Flocken, gleich den bei einem zweimonatlichen menschlichen Ei die äussere Fläche überziehenden, ziemlich dicht besetzt. Ein Verhalten, dem ich kein ähnliches an die Seite zu stellen wüsste. *k* Ein zipfelförmiger Anhang am *Chorion*. An dem schon sehr entwickelten Fetus war die Bauchhöhle vollkommen geschlossen und nur ein kleiner Anhang *a* bezeichnete die Stelle, wo der Dottersack *b* in die Bauchhöhle eingetreten war. An dem Dottersack befindet sich ein jenem Anhange *a* entsprechender Anhang *d*, als die zuletzt eingetretene Stelle des Dotters. Der Dottersack selbst ist künstlich geöffnet, so dass man nicht nur die noch darin liegende Dottersubstanz, sondern auch die Oeffnung *c*, durch welche der kurze sogenannte *Ductus vitello-intestinalis* in den Darm nach und nach den Rest des Dotters vollends entleert, bemerken kann. *e* Leber, hinter dem Darme bis *e' e'* sich heraberstreckend. *f* Der noch sehr zusammengezogene Magen. *g* Der die Spiralklappe enthaltende Darm.

Fig. X.

Ein Theil der innern Fläche des Chorions unter einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung. *a Chorion*, *b* die plattgedrückten kolbig geendeten Flocken, welche übrigens natürlicherweise hier keine Blutgefässe haben können, da der Embryo nicht durch einen Nabelstrang mit dem *Chorion* in Verbindung steht.

*) Von Erzeugung der Fische und Krebse übersetzt von ZIMMERMANN S. 31 u. f.

## Siebente Tafel.

Auf dieser Tafel sind die verschiedenen Entwicklungsweisen aus den vier Ordnungen der Lurche in einzelnen Beispielen zusammengestellt, und es freut mich besonders, über die in dieser Hinsicht bisher am wenigsten gekannte Ordnung, d. i. über die Chelonier, theils aus eignen Beobachtungen, theils nach den Untersuchungen von Tiedemann, ausführliche Erläuterungen geben zu können.

*Erklärung der einzelnen Figuren.*

### Fig. I. bis V.

Stellt die sonderbaren Veränderungen am Dotter des Froscheies vor, wie sie von Prevost und Dumas *) aufgezeichnet worden sind. Fig. I. Frischgelegte Eier mit ihrer *Mucus*-Hülle in natürlicher Grösse. *a* Eben ausgetretenes Ei, *b* ein, einige Stunden älteres, befruchtetes, dessen *Mucus*-Hülle im Wasser aufgequollen ist, und nach mikroskopischer Untersuchung Saamenthierchen enthielt. *c* Ein dergleichen nicht befruchtetes und in reinem Wasser aufgequollenes.

### Fig. II.

Einzelne Dotterkugeln aus der *Mucus*-Hülle herausgenommen und von der dichtanliegenden häutigen Hülle, welche die Bedeutung des Chorions hat, gesondert. *a* Eben befruchtetes Ei mit der *Cicatricula* (welche das Ei bei seiner freien Lage im Wasser nach den Beobachtungen der Verf. allezeit nach oben kehrt, was, beiläufig gesagt, wohl, wenn man sich der Fischeier erinnert, mit dem Ansammeln öliger Partikeln in dieser Gegend in Verbindung stehen könnte.) — *b* Dasselbe eine Stunde nach der Befruchtung. — Von nun an entstehen auf dem Ei in Folge der thätiger vorschreitenden Bildung sehr merkwürdige Theilungsfurchen auf dieser Ur-Sphäre des werdenden Thierleibes, welche erst dann recht bedeutungsvoll erscheinen, wenn man, wie ich dieses in meinem grössern Werke **) gethan habe, auf die Wichtigkeit geometrischer Verhältnisse in ihren genetischen Constructionen bei der Thierbildung überhaupt, und bei den Metamorphosen der Kugel, als der Urform alles Organischen, insbesondre, gebührende Rücksicht nimmt.

### Fig. III.

*a* Dieselbe Dotterkugel (Fig. II.) eine Stunde 10 Minuten nach der Befruchtung (die Kugel in zwei Hälften eingetheilt). *b* Dieselbe 3 Stunden nach der Befruchtung (die wichtige Ur-Theilung der Kugel ***) in vier Theile durch zwei grosse Kreise tritt auf.) *d* Varietät dieser Theilung in einem andern Ei.

### Fig. IV.

*a* Dieselbe Dotterkugel Fig III. c, 6 Stunden nach der Befruchtung. *b* Dieselbe $7\frac{1}{2}$ Stunden nach der Befruchtung (die Urtheilungen verschwinden und die Gestaltung des eigentlichen Embryokörpers wird vorbereitet.) *c* Dieselbe etwa 20 Stunden nach der Befruchtung. (Die Faltung für Rückenmarks-Bildung thut sich hervor).

### Fig. V.

*a* Dotterkugel etwa 65 Stunden nach der Befruchtung, *b* dieselbe, welche nun bereits als zarter Embryo erscheint, drei Tage nach der Befruchtung.

*) S. Annales des Sciences naturelles par Audouin, Brongniart et Dumas, T. II. p. 100. Atlas T. II. Mai Pl. 6.

**) Von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüstes, Leipzig 1828. fol. §. 118. bis 129.

***) S. ebendas. §. 129. Anmerk.

### Fig. VI. VII.

Darstellung älterer Froschlarven nach eignen Beobachtungen. Fig. VI. *a* Beträchtlich vergrösserte Froschlarve im Ei, ziemlich reif für den Austritt aus dem *Chorion*, welches hier noch von der Schleimhülle (wie in Fig. I. *b.* c.) umgeben ist. Man bemerkt schon das Hervorsprossen der Kiemen. *b c* Eine dergleichen alsbald nach dem Austritt aus dem Ei von der Seite und von unten gesehen. Die Linie unter *b* bezeichnet die natürliche Grösse. Fig. VII. *a b* eine dergleichen drei Tage nach dem Austritt aus dem Ei vom Rücken und vom Bauch gesehen (neben *b* zeigt sich das Maass der natürlichen Grösse als Beweis des raschen Wachsthums. Die Kiemen sind jetzt in grösster Ausdehnung entwickelt und fangen in den nächsten Tagen schon an zu obliteriren. Bei *b* bemerkt man unter der mit zwei hornigen Kiefern (wie ein Sepienschnabel) bewaffneten Mundöffnung die zwei kleinen Saugnäpfe, mit welchen die Larven an Blättern u. dergl. sich anhängen.

### Fig. VIII.

Larven des Erdsalamanders (*Salamandra terrestris*) aus den Oviducten eines trächtigen Thieres genommen und von den Eihüllen befreit. *a.* Eine derselben in natürlicher Grösse. Man bemerkt noch die auffallende Grösse des Dottersacks, auf welchem die Venen sich verästeln und als *Vena epigastrica* zur Leber gehen, so wie die Kiemen. *b* Eine einige Tage ältere Larve etwas vergrössert und geöffnet gezeichnet, um den Uebergang des Dottersacks in Bildung des Darmkanals anschaulich zu machen. *α* Herz, *β* Leber, *γ* Magen, *δ* Dottersack, bereits als Theil des Darmkanals *), *ε* Afterdarm.

### Fig. IX bis XIII.

Sind der Erläuterung der Entwicklung der Schlangen bestimmt. — Fig. IX. *a* Eine Masse Eier von der Ringelnatter in natürlicher Grösse. — Es ist überhaupt sehr merkwürdig, wie auch noch in dieser Klasse, welche im Ganzen die Wiederholung der Bauchthiere (Mollusken) unter den Hirnthieren darstellt, auch häufig noch wie bei den Mollusken selbst die Eier in grössern gebundenen Massen ausgeleert werden, so dass man die hier dargestellte Masse z. B. als höhere Potenz der Taf. II. Fig. VI oder VIII dargestellten Molluskeneier betrachten kann. — *b.* Ein aus der lederartigen Eischale (welche die Stelle des *Chorions* vertritt) herausgenommener im *Amnion* eingeschlossener Fetus. — Merkwürdig ist, dass zuerst auf dieser Stufe der Embryo statt der Kiemen durch eine Athemblase (*Allantois*) respirirt. (Bevor jedoch die *Allantois* erscheint, sind auch hier Kiemenspalten vorhanden). — Merkwürdig ist übrige s, wie dieser Fetus in den grossen Dottersack eingesenkt ist, so dass nur ein kleiner vom *Amnion* umschlossener Theil desselben sichtbar bleibt. *α* Fetus vom *Amnion* bedeckt. *β* Zusammengefallene Dotterblase, welche Fetus und Amnion grossentheils umschliesst. *γ* Athemblase oder *Allantois* mit ihren Blutgefässen (fälschlich zuweilen *Chorion* genannt.) — Während der Dotter späterhin in den Bauch des Fetus hereingezogen wird, ver-

*) Eine ausführlichere Abhandlung von mir über diese Umbildung s. in d. Dresdner Zeitschrift für Natur- und Heilkunde, I. Bd. 1. Heft.

trocknen bei völliger Reife *Amnion* und *Allantois*, indem sie wie beim Vogelei an der innern Schalenfläche ankleben.

Fig. X. bis XII.

Erläutern durch wenig vergrösserte Abbildungen die sehr merkwürdige Art, wie bei der giftigen Otter (*Vipera berus*), welche ihre Jungen lebendig zur Welt bringt, der Dottersack allmählig in die Bauchhöhle eindringt. — Auch zu diesen Untersuchungen und Präparaten verdanke ich die Exemplare meinem verehrten Freunde Medicinalrath Otto. Fig. X. Erstes Exemplar eines noch weniger weit ausgebildeten Otterfetus. Der Dotter nähert sich der Bauchhöhle erst und geht durch einen *Ductus vitello-intestinalis* von ungemeiner (in keiner andern Thiergattung so vorkommenden) Länge in den Darm über. *a* Dottersack. *b* Eihäute, insbesondre *Amnion*. *c* Nabelstrang. *d Ductus vitello-intestinalis*. *e* Mündungsstelle desselben zwischen den Längenfalten der innern Darmfläche. *f* äussere Fläche des abgetrennten Darmstücks, in welchem der Dottergang mündet. *g* bis *h* Fortsetzung des Darms zum After *l*. — *kk* Nieren. *ii* Keime der Eierstöcke. Fig. XI. Zweites Exemplar eines etwas weiter entwickelten Otterfetus, wo der Dotter bereits zur Hälfte in die Bauchhöhle hereingezogen ist. Es ist nur die Nabelgegend des Fetus etwas mehr vergrössert abgebildet. *a. b.* wie in der vorigen Figur. *c* Nabelstrang, durch den in demselben steckenden Dottersack verdickt. *a'* Der Theil des Dottersacks, welcher bereits durch die Einschnürung der Nabelstelle gedrungen und innerlich wieder etwas aufgeschwollen ist. *d* Anfang des Dotterganges am Dottersack und Fortsetzung desselben zum Darmkanal. *g* Darm. *k* Niere. Fig. XII. Drittes Exemplar eines noch weiter entwickelten Otterfetus, an welchem der Dottersack bereits ganz in die Bauchhöhle hereingetreten ist. *a. c. g. h. l.* wie in Fig. X. *b* der ganz in die Bauchhöhle hereingezogene und dadurch langgedrückte Dotter, welcher hier künstlich aus der geöffneten Bauchhöhle herausgelegt ist. *d* Der Dottergang, welcher von der bedeutenden Länge (wie in Fig. X) jetzt zu dieser Kürze zusammengezogen ist. *f* Gefaltetes Darmstück, in welches sich der Dottersack einsenkt. *ff* Magen. *o* Leber. *l* Keime der durch angesetztes Fett vergrösserten Eierstöcke. *k* Nieren.

Fig. XIII.

Die Einsenkungsstelle des Dotterkanals in den Darm, aus der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) mikroskopisch dargestellt. *a* Dotterkanal. *b* Darm.

Fig. XIV.

Zur Erläuterung der Entwicklungsgeschichte der gemeinen Eidechse (*Lacerta agilis*). *a* Eier derselben in natürlicher Grösse. Auch sie sind gleich denen der Schlangen unter einander zusammengeklebt und mit einer mehr lederartigen als Kalkschale umgeben. *b.* Ein zarter Embryo aus einem dieser Eier stark vergrössert. Die natürliche Grösse desselben *s.* bei *. Der Embryo ist mit einem Theil der Dotterhaut auf einen Glasschieber gebracht. $\eta$ Flockige Dotterhaut, $\zeta$ *Areola pellucida*. — $\alpha$ Herz, $\beta$ Leber, $\gamma$ Keim der vordern, $\delta$ Keim der hintern Extremität. $\varepsilon$ Der eingerollte Schwanz. $\vartheta$ *Vasa omphalo-meseraica*. $\lambda$ Hinter der Kieferspalte gewahrt man hier die drei Kiemenspalten. $\iota$ Das Auge, an welchem noch die Irisspalte sichtbar ist.

Fig. XV.

Geöffnetes Ei der Wach-Eidechse (*Lacerta monitor*). *a* Dotter, *b Amnion*, *c* Nabelstrang. *d* Der auf bemerkenswerthe Weise zusammengerollte Embryo. *e* Die lederartige graubraune geöffnete Eischale.

Fig. XVI bis XXII.

sind zur Erläuterung der bisher noch so wenig gekannten Entwicklung der Schildkröten bestimmt und theils nach eignen Beobachtungen, theils nach den von Tiedemann *) gegebenen Abbildungen entworfen. — Fig. XVI. bis XVIII. nach Zeichnungen, welche ich **1828** während meines Aufenthaltes in Florenz nach Eiern der griechischen Schildkröte (*Testudo graeca*) gezeichnet habe. Fig. XVI. Das Ei von Aussen. Weisse leicht zerbrechliche Kalkschale.

Fig. XVII.

Nach hinweggenommener Kalkschale und Schalenhaut sieht man den vom Eiweiss umgebenen Dotter auf dunkelm Grunde im Wasser schwimmen. Vorzügliche Bemerkung verdient hier der Mangel der Hagelschnuren (*Chalazae*).

Fig. XVIII.

Wenn Dotter und Eiweiss kurze Zeit im kalten Wasser liegen, wird die äussere Schicht Eiweiss fester, gleich einer Haut, welche man zerreissen muss, um den Dotter frei zu machen. *a* Zeigt ein solches zerrissenes Eiweiss, *b* die freie Dotterkugel mit der Narbe oder dem Keimfleck. — *c. d.* Der Dotter selbst erleidet ähnliche Veränderungen im Wasser, und es zeigt sich hier bei *c* die elastisch zusammengeschrumpfte leere Dotterhaut nach ausgeflossener Dottersubstanz. *d.* Geöffnete Dotterhülle, wo sich ein paar nach einwärts gerichtete gallertartige Fortsätze zeigen — gleichsam umgekehrte *Chalazae*.

Fig. XIX bis XXII.

Nach Tiedemann, zur Erläuterung der Entwicklung einer grossen, dem Amazonenflusse angehörigen, Schildkrötenart (*Emys amazonica*). Fig. XIX Das ungeöffnete Ei.

Fig. XX.

Ein in der Entwicklung bereits sehr weit vorgeschrittenes Ei. *a. b.* Der durch das *Amnion* durchscheinende Körper des Fetus. *c.* Der vom sogen. *Chorion*, oder der eigentlichen *Allantois* bedeckte Dotter.

Fig. XXI.

Die Schale des Eies ist hier gänzlich entfernt und die Eihäute sind geöffnet und ausgebreitet. *a* Das *Amnion* vom zusammengekrümmten Fetus zurückgelegt. *b* Die entfaltete Athemhaut mit ihren Gefässen (*Allantois*). *c* Der mit der Bauchhöhle und dem Darme durch den Nabel in Verbindung stehende Dotter. Dass also auch bei den Schildkröten, wie etwa bei den Schlangen (S. Fig. X bis XII), der Dotter allmählig und zwar durch das Bauchschild in den Bauch hereingezogen wird, wurde durch diese Beobachtung zuerst dargethan.

Fig. XXII.

Der untere Theil des Bauchschildes von einem völlig reifen Schildkrötenfetus, an welchem man die kaum geschlossene Stelle des Nabels, durch welchen der Dottersack hereingezogen worden ist, bei *a* gewahr wird.

*) Zu Th. v. Sömmerrings Jubelfeier v. F. Tiedemann. Heidelb. u. Leipzig 1828.

## Achte Tafel.

Ueber keine Entwicklungsgeschichte haben wir so viele und mannichfaltige Arbeiten aufzuweisen, als über die der Vögel, oder eigentlicher gesagt, über die des Huhns, denn seit Aristoteles und später Coiter, Fabricius *ab Aquapendente* und Harvey, haben Haller, Casp. Fr. Wolff, Spallanzani, Pander und D'Alton, Tiedemann, Meckel, v. Baer und Andere, die trefflichsten Untersuchungen darüber mitgetheilt, wobei jedoch in Wahrheit die der übrigen Vögel zu sehr vernachlässigt geblieben ist. — Indem ich daher auf gegenwärtiger Tafel, welche die Entwicklung der Vögel zu erläutern bestimmt war, das bereits vielfältig Dargestellte zu wiederholen vermeiden wollte, habe ich eine Auswahl minder bekannter Gegenstände zu treffen gesucht, welche ich denn hier dem Leser vorführe.

### *Erklärung der einzelnen Figuren.*

#### Fig. I bis VII.

sind von Purkinje *) entlehnt, welcher über die früher gewöhnlich übergangene Beschaffenheit des Hühner-Eies vor der Bebrütung mehrere interessante Bemerkungen mitgetheilt hat. — Namentlich gelang es ihm zuerst am Ei des Eierstocks ein zartes blasenförmiges Organ der Narbe nachzuweisen, welches als das Urbläschen des Eies um so mehr betrachtet werden kann, als es, bereits in den noch kleinen Eiern des Eierstocks vorhanden, schon bei der Ablösung des Eies vom Eierstocke durch das Phänomen der Dehiscenz zerstört wird, und die Flüssigkeit (*Colliquamentum Malpighii*) unter der Keimhaut bildet, welche sodann für das Ausbilden des eigentlichen embryonischen Körpers das wesentliche Material abgiebt.

#### Fig. I.

Ein Stückchen Dotterhaut aus einem Ei am Eierstock, mit dem daran befindlichen Keimfleck oder der Narbe, in deren Mitte eine durchsichtige Oeffnung.

#### Fig. II.

Dasselbe vergrössert, wo man in der Oeffnung das Urbläschen des Eies gewahr wird.

#### Fig. III.

Die Narbe von der Seite gesehen, so dass man die gegen das Innere des Dotters gerichtete Erhöhung und die an der Spitze derselben befindliche innere Mündung der Fig. II. gezeigten Oeffnung gewahr wird.

#### Fig. IV.

Das Urbläschen frei dargestellt, nachdem man den dasselbe bedeckenden Dotter-Hügel durch Absaugen des aufgegossenen Wassers zerfliessen liess.

#### Fig. V.

Das vergrössert gezeichnete Urbläschen der Dotterhaut.

#### Fig. VI.

Die Narbe eines reifern Eies vom Eierstock, an welcher man durch versuchtes Ablösen des Urbläschens das letztere zerrissen hat, und von welchem nur als Beweis seines innigen Zusammenhanges mit der Dotterhaut eine ringförmige Spur übriggeblieben ist. Die

#### Fig. VII

ist bestimmt, den Anfang der Veränderungen zu zeigen, welche das Ei bei seinem Durchgange durch den Ovidukt durch das Anlegen der Eiweissschichten an den Dotter erleidet. Man sieht nämlich hier die Dotterkugel mit ihrer Narbe, und um dieselbe die erste Schicht Eiweiss, welche sich vorwärts und rückwärts über den Dotter hinaus erstreckt und, indem das Ei überhaupt sich in drehenden, von den Muskelwänden des Ovidukts bestimmten, Bewegungen durch den Ovidukt fortschiebt, in spiralförmigen Windungen zusammengedreht wird, und dadurch den Grund legt zu der Bildung der sogen. Hagelschnuren (*Chalazae*). In

#### Fig. VIII.

gebe ich einen Durchschnitt des völlig reifen gelegten Hühner-Eies vor der Bebrütung, um die innern wesentlichen Theile desselben anschaulich zu machen. — Zuerst ist hier die Gesammtform bemerkenswerth, denn es hat eine wichtige innere Bedeutung, dass in den meisten Thieren, und insbesondre bei fast allen Vögeln, die ursprünglich vollkommen sphärische Gestalt des Eies beim Vorrücken der Entwicklung desselben in die von so eigenthümlich schönen, und einer höhern Ordnung von Curven angehörigen, Linien begrenzte eigentliche Eiform übergeht. *) Was dann die besondern Eitheile betrifft, so sind sie folgende: *f* (und *m*) Kalkschale, *e* (und *i*) Schalenhaut aus einer zarten äussern Schicht geronnenen Eiweisses bestehend, eine Schicht, welche sich am stumpfen Ende des Eies in eine äussere und innere Schicht theilt (*b k* des nebengesetzten Schema's), um dort einen Luftbehälter *g* zu bilden, welcher, je älter das Ei, und jemehr Flüssigkeit verdampft ist, um so grösser wird. — *b* Eiweiss, *c d* Hagelschnuren (*Chalazae*), *a* Dotter mit einer zarten Dotterhaut (*h* im Nebenschema) umschlossen. *h h* Sogen. Narbe der Dotterhaut, d. i. die Stelle des dort zerplatzten Urbläschens. In ihr entwickeln sich aus dem mit dem Namen der Keimhaut bezeichneten Theile der Dotterhaut Auswärtsfaltungen, welche, in drei Schichten sich theilend (wie diess schematisch bei **1 2 3** gezeichnet ist) den Embryokörper constituiren, und zwar so, dass die innerste Schicht (1) die Darmwände, die mittlere Schicht (2) das Gefässsystem, die dritte Schicht (3) das Nerven-, Knochen- und Muskelsystem bedingen.

#### Fig. IX. und X.

Sind gleich den erstern Figuren aus der genannten Abhandlung von Purkinje entlehnt, und stellen die Bildung der auf der Schalenhaut sich niederschlagenden Kalkkrystalle mikroskopisch vergrössert dar.

#### Fig. XI. bis XIII.

Geben nach den Abbildungen meines geehrten Freundes des Inspektors Dr. Thienemann**) die Darstellungen einiger andern Vogeleier, um von deren abweichenden Form und Färbung Beispiele zu geben. Fig. XI. Ei der Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*). Dieses Ei giebt ein Beispiel der merkwürdigen Zeichnungen so vieler Eierschalen, die sämmtlich, gleich der allgemeinen Färbung des Eies und der Schalensubstanz selbst, Produkt des *Oviductus* sind, und nur als Spuren einer fast entzündungsähnlich gesteigerten Thä-

*) Symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem Vratislav. 1825.

*) s. mehr hierüber in dem gedachten Werke: Ur-Theile d. Schalen- und Knochengerüstes. Fol. 1828 Leipzig. S. 61.

**) Die Fortpflanzung der Vögel Europa's. III. Heft. Leipzig 1829.

tigkeit der angeschwollenen zarten Gefässe der Schleimhaut des *Oviductus*, welche Blutfarbe auf den abgelagerten Kalk durchschwitzen lassen, begreiflich werden. (So ohngefähr sehen wir auf ausgestossenen Pseudomembranen häufig Blutstreifen, gleichsam als den Abdruck der entzündlich aufgetriebenen und Blut ausschwitzenden Gefässe der die Pseudomembran bildenden Schleimhaut.) — Physiologisch bemerkenswerth ist an diesen Flecken theils die Form theils die Farbe. 1) Die Form ist *a.* am häufigsten die rundlicher länglicher Flecken als Zeichen der einzelnen ausgeschwitzten Blutströpfchen (ohngefähr den kritischen blutigen Absonderungen nach gehobener Entzündung zu vergleichen). Beim Vorwärtsdrängen des Eies werden diese Flecken in die Länge gezogen, zuweilen gleichsam verwischt. *b.* Seltner (wie in gegenwärtiger Figur) haben die Flecken die Figur eines einzelnen Aderstücks selbst, und also die einer mehr oder weniger geschlängelten oder verästeten Linie. Im letztern Falle könnte man das Durchschwitzen auch mit dem zuweilen vorkommenden Durchschwitzen der Gallenfarbe in der ganzen Länge der Gallenblase vergleichen. — 2) Die Farbe ist zwar mannichfaltig, aber ihre Nuancen erscheinen immer innerhalb gewisser Gränzen, deren physiologische Bedeutung bemerkenswerth genug ist, um noch hier erwähnt zu werden. Man bedenke nämlich, dass sie hervorgehen aus einer Excretion, welche mit dem Namen einer Blutexcretion (etwa ähnlich der Menstruation) bezeichnet werden muss; hierin liegt dann der Grund, dass von ihr aus nur Farben gegeben sein können, welche im Kreise der verschiedenen Stufen eines decomponirten Blutes enthalten sind. Wenn wir aber dergleichen Stufen der Decomposition des Blutes beobachten, so finden wir vom trocknenden bis zum völlig zersetzten, d. i. faulenden, oder zu dem in Ichor und wahres Eiter verwandelten, Blute etwa die Farbenfolge von rothbraun, braun, braunschwarz, gelbbraun, gelb, grünlichgelb, grün, bläulichgrün, schwarzgrün, violett, — alle eigentlichen Urfarben, reinroth, reinblau, reingelb hingegen bleiben ausgeschlossen — und so könnten wir denn uns auch die Genesis der Farben dieser Eierflecken zur Genüge deutlich machen, als an welchen nur eben die genannten Nuancen vorkommen *). — Von diesen Flecken ist die manchen Eiern gewöhnliche allgemeine gleiche Färbung der Eierschalen zu unterscheiden, als welche mehr in die Reihe specifischer Secretionen zu gehören, und der Kalksecretion selbst deshalb näher zu stehen scheint. Merkwürdig ist jedoch, dass auch in diesen Färbungen das Grün (nächst dem Braun und Grünblau) als die dem Roth des Blutes polar entgegengesetzte Färbung entschieden vorherrscht, um so merkwürdiger, weil auch unter den Säugethieren im Hundegeschlecht der trächtige *Uterus*, und vielleicht auch das *Chorion* selbst am Rande der *Placenta*, eine grüne Masse absondert, welche auffallend an die Färbung der Galle erinnert. — Die Art und Weise übrigens, wie im Einzelnen alle diese Se- und Excretionen sich ereignen, ist noch gar sehr ausführlicher weiterer Beobachtungen bedürftig. — Was das hier abgebildete Ei betrifft, so ist die Grundfarbe ein grünlichblasses Braun, während die Flecken ein dunkleres Braun gewahr werden lassen.

### Fig. XII.

Ei des gemeinen Eisvogels (*Alcedo ispida*), merkwürdig wegen der auffallend rundlichen Form, welche an die Eier mancher Eulen erinnert. Hier wie dort ist die Farbe rein weiss.

### Fig. XIII.

Ei des Schwarzspechtes (*Picus martius*). Obwohl aus einer andern Ordnung als der der hühnerartigen Vögel, ist doch das Ei dem Hühnereie in der Form völlig verwandt, und wie dieses rein weiss.

*) Wer daher das Farbenspiel dunkelgefärbter Eier aufmerksam betrachtet und es mit dem pathologischer Gegenstände vergleichen will, wird dadurch bald an diejenigen Farbengruppen, welche z. B. auf scorbutischen Flecken innerer und äusserer Organe, auf faulenden oder durch Eiterung zerstörten Eingeweiden und dergl. vorkommen, sich erinnert finden.

### Fig. XIV. bis XXI.

geben eine Wiederholung der sorgfältigen und merkwürdigen Untersuchungen über die Vogelkiemen, welche Prof. Huschke 1826 der allgemeinen Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Dresden zuerst mitgetheilt, und dann in Oken's Isis 1827. 1. Heft und 1828. 2. Heft niedergelegt hat. Die Entdeckung dieses Kiemenapparates gehört zu den wichtigsten Ergebnissen der neuern Physiologie; denn wie wir schon bei Amphibien gesehen haben, und wie er sich auch bei Säugethieren findet, ist er eine allgemeine Eigenthümlichkeit in der frühesten Lebensperiode der Thiere mit Hirn- und Rückenmark, oder der Kopfthiere, und weicht nur dadurch ab, dass er in einigen (Fischen und wenigen Lurchen) zeitlebens verbleibt, in andern (bei andern Lurchen) den Fetus- oder Larvenzustand ausdauert, und in noch andern (übrigen Lurchen, Vögeln und Säugethieren) nur dem frühesten embryonischen Zustande angehört. Auf diese Weise aber erscheint sein Verharren als das schönste Document gleichförmig durchgreifender Bildungsgesetze, und einer vollkommen stufenweisen Folge in der Entwicklung höherer Organismen.

Was den Kiemenapparat der Vögel insbesondere betrifft, so ist er auch noch insofern merkwürdig, als nur dadurch, dass man die ursprüngliche Vertheilung der Kiemenschlagadern gehörig beachtet, die den Vögeln eigenthümliche Vertheilung der grossen, dem Herzen entspringenden, Gefässe vollkommen verständlich wird. Die allmähligen Umbildungen dieser Gefässe werden sich in den hier erklärten Figuren deutlich verfolgen lassen. Es folgen mit den Worten des Verfassers zuerst die Erklärungen der gesammten Figuren und dann die der allen Figuren gemeinsamen Bezifferungen.

### Fig. XIV.

Ein Theil des Hühnerembryo vom vierten Tage der Bebrütung. Vordere Ansicht des zusammengebogenen Embryo.

### Fig. XV.

Derselbe vollständig und von der Seite gesehen, durch Gehörgang *c* und zwei sichtbare Kiemenspalten sind von der Mundhöhle aus Haare gesteckt.

### Fig. XVI.

Fünfter Tag der Bebrütung. — Vordere Ansicht der obern Theile des Vogelembryo mit zurückgebogenem Kopfe, dass die Kieferbogen auseinander und der Mund in die Länge gezogen ist, zugleich aber die drei Kiemenspalten und Kiemenbogen zu Tage kommen, sammt den drei dem *Truncus communis aorticus* entspringenden *Art. branchiales*.

### Fig. XVII.

Dasselbe Hühnchen von der Seite, um den hintern Verlauf der Kiemenarterien zu zeigen.

### Fig. XVIII.

Hals des viertägigen Embryo vorn aufgeschnitten und die Seitenhälften auseinander gebreitet, dass man die *Aorta descendens* und das hintere Ende der links abgeschnittenen Kiemenarterien sieht, sammt deren Anastomosen.

### Fig. XIX.

Achter Tag. — Ansicht der Aortengegend von rechts. Die Anastomose der ersten *Art. branchialis* (*Carotis s. anonyma*) ist bereits verschwunden, und das Gefäss liegt nur noch parallel mit der Aorta, entspringt aber bereits aus dem Aortenbogen.

### Fig. XX.

Ideelle Figur, welche das Herz mit seinen Stämmen und deren frühern und spätern Zuständen darstellt. Die dunkel dargestellten Gefässstücke sind die später obliterirenden.

Fig. XXI.

Achter Tag. — Vordere Ansicht des Herzens und der Speiseröhre. Es sind bereits die Kiemenbögen verschwunden und zwei Schilddrüsenkügelchen zwischen erster (*anonyma*) und zweiter Kiemenarterie, Aorta und linker Lungenschlagader entstanden.

Bedeutung der Buchstaben: — *A* Vordere Gehirnlappen oder Blasen. *B* Mittlere Gehirnblasen. *C.* Auge. *D.* Speiseröhre. *E* Wirbelsäule. *F* Obere, *G* untere Extremität. *H* Einwärtsgekrümmter Schwanz. *I Amnion. K Allantois* aus der Kloake hervorwachsend. *a* Mundhöhle, *b* Oberkiefer, *c* Unterkiefer, *d* Zungenbeinwulst (Rathke's Kiemendeckel), *e* äusserer Gehörgang, *f*1. *f*2. *f*3. Erster, zweiter und dritter Kiemenspalt, *g*1. *g*2. *g*3. Erster, zweiter und dritter Kiemenbogen, *h* Herz und Aorta, *i* Erste Kiemenarterie, *k* Zweite Kiemenarterie (*Aorta* rechts, links *Arteria pulmonalis sinistra* und *Botalli'scher* Gang der Vögel *s*), *l* Dritte Kiemenarterie (*Arteria pulmonalis dextra*), *m Aorta descendens*, *n* Runder weisser Fleck über *d*, dessen Bedeutung dem Beobachter nicht klar geworden war. (Seine Stellung erinnert ganz an die Art, wie sich das innere Gehörwerkzeug bei den Fischembryonen darstellt.) *o Art. anonyma*, *p* Anastomose der ersten Kiemenarterie mit der zweiten, *q* Anastomose der zweiten Kiemenarterie mit der dritten. (*q*† *Ductus arteriosus Botalli hominis* Fig. XVIII.) *r* Zweig zu den Lungen aus der dritten Kiemenarterie (*Arteria pulmonalis*), *s* Zweiter arteriöser Gang der Vögel, *t* Vorderes, *u* hinteres Schilddrüsenkügelchen.

Fig. XXII.

Zeigt die innern Gebilde eines neun Tage lang bebrüteten Eies vom Puter (*Meleagris gallopavo*) in natürlicher Grösse. Die Theile des Eies im Wasser schwimmend waren so auseinander gelegt, dass man sogleich die wesentlichen Gebilde in ihrem eigenthümlichen Verhältniss zu einander erkennen konnte. Diese Gebilde sind aber *a* Embryo (an ihm macht sich die schon weit vorgeschrittene Bildung der Extremitäten, der Hirnblasen und des Auges, an welchem man bereits die Knochenpunkte in der *Sclerotica* unterscheidet, bemerklich.). *b* Das Amnion (welches gefässlos ist), *c* die Athemblase (fälschlich bei den Vögeln oft *Chorion* genannt) oder die *Allantois* mit ihren der Athmung dienenden Gefässen, von welchen deshalb die Nabelvene *e* hochrothes, die Nabelarterie *d* dunkelrothes Blut führt. — *l* Die Dotterblase mit dem dieselbe schon über die Hälfte überziehenden Gefässnetz oder *figura venosa i. h* Ein Theil dieses Gefässblattes vom Dotter abgelöst und zurückgeschlagen. *k* Kreisförmiges Endgefäss des Gefässnetzes (*vena terminalis*). *f Arteria* und *g Vena omphalomeseraica*, welche in ihren Verzweigungen mit Duplicaturen der Dotterhaut umgeben Zeichnungen veranlassen, welche fälschlich zuweilen als eine besondre Art von Gefässen, als *vasa vitelli lutea*, bezeichnet worden sind. — *m. n. o.* Eiweiss mehr an dem dem Embryo gegenüber liegenden Theile des Eies zusammengedrängt und gleichsam zwei Hälften bildend, von welchen die eine den Dotter und den Embryo einhüllt, hier aber geöffnet und zurückgelegt ist.

Fig. XXIII.

Ein Stückchen der Dotterhaut mit ihrem Gefässnetz von der innern dem Dotter zugekehrten Seite, um zu zeigen, wie die Duplicatur der innersten Hautschicht sich um die Gefässe herumlegt und dadurch ihnen ein Ansehen giebt, welches die so eingehüllten und deshalb hellgelb und wollig erscheinenden Gefässe zuweilen als eine besondere Art, nämlich als *Vasa vitelli lutea*, hat aufführen lassen.

---

## Neunte Tafel.

Diese Tafel ist zur Darstellung einiger verschiedener Formen der Entwicklungsart der Säugethiere bestimmt. Die Entwicklung, welche in der vorigen Classe fast bei allen verschiedenen Familien dieselbe zu seyn scheint, tritt hier in ausserordentlich mannichfaltigen Formen auf. Ausschliessend eigenthümlich aber ist es allen diesen verschiedenen Formen, darin von der Entwicklung der Fische, Lurche, Vögel abzuweichen, dass von dem mütterlichen *ovario* aus dem neu werdenden Individuum kein so grosses Behältniss voller Nahrungsstoff, als welches sich in den obgenannten Classen der Dotter darstellt, mitgegeben wird. Wenn daher auch dieser Classe das Analogon des Dotters nicht fehlt, sondern in der sogenannten Nabelblase gegeben ist, so hört doch die Verrichtung dieses Organs für die Fortbildung des späterhin das eigentliche Thier ausmachenden Embryo-Körpers sehr zeitig auf, und muss deshalb durch eine längere Zeit fortgehende lebhafte Einsaugung an der Aussenfläche des Eies ersetzt werden, indem zugleich (wie bei den Beutelthieren äusserst zeitig) ein besonderes Organ des mütterlichen Körpers die Funktion der spätern Fortbildung des Jungen übernimmt, ein Organ, welches die hier im *ovario* mangelnde Entwicklung eines grossen Dotters ersetzt, indem es eine einem verdünnten Dotter ähnliche Flüssigkeit ausscheidet, aber auf der Aussenfläche des Körpers gelagert ist, und mit dem Namen der Brustdrüse bezeichnet wird. Ist nun auf diese Weise schon die früheste Fortbildung des Eies in den Säugethieren an die Wechselwirkung mit dem mütterlichen Körper gebunden, und dadurh das längere Verweilen im Innern und die innige Verbindung des Eies mit den Wänden des Fruchtganges bedingt, so äussert dieses dann nothwendig auch einen besondern Einfluss auf die Form, welche das Athmungsorgan in der frühern Zeit des Embryo-Lebens annehmen muss. Anstatt dass nämlich in den früheren Classen entweder am Embryo-Körper selbst Kiemen entstehen, welche entweder bleibend sind, oder späterhin durch innere Athem-Blasen (Lungen) überflüssig gemacht werden, oder dass äussere Athemblasen hervorwachsen, deren Gefässnetz aus der sie umgebenden, und die Eischale durchdringenden, Luft respirirt, so finden wir hier zwar zuerst ebenfalls Kiemenspalten am Embryo angedeutet, sehen aber späterhin, so lange das Ei im Fruchtgange verweilt, die Athmung wieder durch ein äusseres Gefässnetz bewerkstelligt, welches zwar an jener Athemblase (*Allantois*) sich hervorbildet, alsbald aber sie selbst verlässt, um sich ganz der Schalenhaut des Eies (*chorion*) einzufügen, und (was besonders merkwürdig ist) sich daselbst sogar wieder in mehrern Familien auf eben die Weise zu solchen Kiemen

herauszubilden, wie in untern Classen an den Halskiemenspalten beobachtet werden. Ein Büschel solcher entwickelter Kiemen auf dem Chorion pflegt hier mit dem Namen *Cotyledon* oder, wenn er von besonderer Grösse und Dichtigkeit ist, mit dem Namen des Mutterkuchens (*placenta*) bezeichnet zu werden. Endlich hängt es nun auch damit, dass der Embryo-Körper der Säugethiere von der Nabelblase so äusserst zeitig sich absondert, dass also niemals die Nabelblase in den Leib des Embryo aufgenommen wird, ferner damit, dass die Athmung durch die Oberfläche des Chorions vollführt wird, so wie endlich damit, dass die Stellung dieser höchsten Classe des Thierreichs auch die stärkste Differenzirung und folglich Absonderung von der ersten Bildungsstätte voraussetzt, zusammen, dass in dieser Classe vollkommner als in allen übrigen, der Gefässstrang, welcher Nabelstrang genannt zu werden pflegt, sich entwickelt und eine beträchtliche Länge erreicht, Momente, welche jedoch erst in dem Menschen ihre Spitze finden. Da übrigens die Classe der Säugethiere hinsichtlich ihrer Entwicklung, nächst der der Vögel, besonders vielfältige und genaue Darstellung erhalten hat, so beschränke ich mich auch hier auf eine geringere Zahl von Beispielen, freue mich aber, unter diesen einige seltne und bisher noch nicht beschriebene Formen mittheilen zu können.

## *Erklärung der einzelnen Figuren.*

### Fig. I.

Achtwöchentliches *ovulum* eines Schafes in natürlicher Grösse, das *chorion* ist geöffnet, die Allantois noch durch ihr Wasser ausgedehnt, und das ebenfalls noch unversehrte und gefüllte *Amnion* mit dem *Embryo* nebst einem Theile des *Chorions* nach der Seite zurückgelegt, *a*) *amnion*, *b*) *Embryo* mit dem Nabelstrange, an welchem unterschieden werden *c*) *Urachus*, *d*) jederseits 2 *vasa umbilicalia* aus Venen und Arterien bestehend, *e*) die Reste der Nabelblasengefässe, *vasa omphalomeseraica*, *f*) Nabelblase, *g*) bloss gelegte *Allantois* oder Athemblase, von deren ausnehmender Ausdehnung die Hörner des Eies gebildet werden. *h*) *Chorion*, welches das ganze Ei und also auch die Hörner überzieht, die ursprünglich der Athemblase bestimmten Gefässe allein enthält, hier und da die ersten zarten Anfänge der *Placenten* oder *Cotyledonen* wahrnehmen lässt, *ii*) und an den Extremitäten der *allantois k*), welche gewöhnlich mit den Namen *Diverticula* bezeichnet werden, sich dergestalt verfeinert und ausgedehnt zeigt, dass hier keine Blutgefässe mehr wahrnehmbar werden.

### Fig. II.

Mikroskopisch vergrösserte äusserste Spitze aus dem *Cotyledon* eines älteren Schafeies, um die völlig kiemenartige Verzweigung der Gefässe und besonders den bogenförmigen Uebergang von Arterien in Venen darzustellen (diese Figur ist entlehnt aus von Baer Untersuchungen über die Gefässverbindungen zwischen Mutter und Frucht in den Säugethieren).

### Fig. III.

Untere Hälfte des Rumpfs mit den untern Extremitäten von einer trächtigen Fledermaus (*Vespertilo murinus*). Die Bauchhöhle ist geöffnet und der Darmkanal nebst Leber, Milz etc. hinweggenommen. *a*. Die trächtige Gebärmutter, *b*. ein Theil der Scheide, *c*. die untern runden Mutterbänder, *c'*. die obern runden Mutterbänder, *d*. die rechte Muttertrompete mit ihrer gefranzten Oeffnung *e*, *f*. rechter Eierstock, *g*. Nieren, *h*. Nebennieren, *i*. Zwerchfell, *k*. Wirbelsäule, *l*. Harnblase, *m*. Nebennetze mit Fett ausgefüllt (*m* unteres, *n* oberes), *o*. die breiten Mutterbänder ebenfalls mit Fett ausgepolstert. Diese Anhäufungen von Fett in besondern Fortsetzungen des Bauchfells, wie sie bei winterschlafenden Thieren überhaupt vor dem Winterschlaf gern vorkommen, hier in so hohen Graden während der Trächtigkeit zu finden, erschien mir ebenfalls als ein physiologisch merkwürdiges Faktum. *p*. Der unterbundene und abgeschnittene Mastdarm, *q*. äussere Geschlechtsöffnung, *r*. After.

### Fig. IV.

Das aus dem *uterus* der bei vorhergehender Figur beschriebenen Fledermaus herausgenommene Ei von mehrern Seiten und geöffnet dargestellt.

*A*. Das Ei von der Seite. Durch das noch geschlossene *chorion b* schimmert das Nabelbläschen *a*, während man unten am *chorion* den Mutterkuchen c wahrnimmt. *B*. Dasselbe Ei von der entgegengesetzten Seite, *a*. *b*. *c*. dieselbe Bedeutung. *C*. Das geöffnete Ei, *b*. das zurückgelegte *chorion*, *a* die blossgelegte Nabelblase, *d*. das noch ringsgeschlossene *amnion*, *c*. der Mutterkuchen. *D*. Das weiter geöffnete Ei, in welchem nun der Embryo *f*. freigelegt ist. An ihm ist vorzüglich die noch ungetheilte flossenähnliche Gestalt der vordern und hintern Extremitäten *g* und *h* merkwürdig, *e*. Nabelstrang, *d*. geöffnetes und zurückgelegtes *amnion*, *a b c* wie in der vorigen Figur.

### Fig. V. VI. VII. VIII.

Iunge vom Beutelthiere (*Didelphis Azarae*) aus der zweiten Periode der innerhalb des mütterlichen Körpers vorgehenden Entwicklung, also aus dem Tragebeutel, und von den Zitzen abgenommen. Nach Präparaten, welche ich der Mittheilung meines geehrten Freundes, des Medicinalrath Otto in Breslau verdanke. Bei 5 ist das genaue Maass der natürlichen Grösse eines dieser Thierchen angegeben.

### Fig. V.

Seitenansicht eines dieser Iungen. Vorzüglich merkwürdig ist die ganz runde Mundöffnung, welche die fadenförmig tief in den Hals reichende Zitze umfasst hat.

### Fig. VI.

Untere Rumpfhälfte desselben Thieres (männl. Geschlechts), um die Form der Geschlechtsorgane zu zeigen. Man erkennt noch die Andeutung der ehemaligen Spalte der Bauchwände, und unter derselben bei *a* eine ungleiche Stelle, welche, indem sie für eine Art von Nabel gehalten werden muss, auf Anwesenheit der äussern embryonischen Bildungsorgane während des Aufenthaltes im *uterus* auch bei dieser Thierfamilie deutet. Unterhalb derselben erkennt man die schon hier stark gespaltene Ruthe.

### Fig. VII.

Dasselbe Präparat, geöffnet. *a*. Harnblase, an welcher nach vorn ein Band c, in welchem man kaum etwas anders als den obliterirten *Urachus* und also abermals eine Andeutung auf früher äussere Bildungsorgane erkennen kann. *b*. die Hoden, *d*. Mastdarm.

### Fig. VIII.

Untere Rumpfhälfte von einem kleinen Thiere weiblichen Geschlechts. Hier finde ich an der Stelle, wo bei dem männlichen die Andeutung des Nabels war, eine einwärts gezogene Querspalte (fast eine Nabelgrube zu nennen), aus welcher sich wohl späterhin

der Tragebeutel oder Zitzensack entwickeln möchte, worüber das Nähere an ältern Thierchen nachzusehen wäre. Unterhalb dieser Grube sind die weiblichen Geschlechtstheile mit einer ebenfalls gespaltenen *clitoris*.

### Fig. IX.

Ziemlich reifes Ei von der Hausmaus (*Mus musculus*), der sehr dichte, gewölbte, rundliche Mutterkuchen *a*, und das glatte, durch keine Fortsätze über das *Amnion* hinaus verlängerte, *chorion b* zeichnen diese Form aus.

### Fig. X.

Dasselbe Ei geöffnet. Das *chorion a* ist zurückgeschlagen, die *placenta b* erscheint von Innen mit einem ringförmigen Wulste umgeben, fast pilzförmig. *c.* Das geschlossene *Amnion*, in welchem der *Fötus c'*, dessen Nabelstrang ausser den eigentlichen Nabelgefässen *d* noch die Nabelblasen-Gefässe *e* (*vasa omphalo-meseraica*) abgiebt, welche jetzt, wo die eigentliche Nabelblase obliterirt ist, an einer gerötheten Stelle der innern Fläche des *Chorions* sich ausbreiten. Zu einer Zeit, da man ihre wahre Bedeutung noch nicht kannte, pflegte man diese Stelle *tunica erythroides* zu nennen. Merkwürdig ist es allerdings, dass in einigen Gattungen diese Nabelblasengefässe noch blutführend bleiben, während die Nabelblase selbst verschwunden ist, und es erinnert dann dieses Verhalten auffallend an das der eigentlichen Nabelgefässe, welche auch als *Chorion*- und *Placenten*-Adern in den meisten Familien bis zur Geburt lebendig bleiben, nachdem die *allantois*, auf welche sie sich doch ursprünglich bezogen, längst verschwunden ist.

### Fig. XI.

Ein stark vergrösserter *Embryo* vom Maulwurf (*Talpa europaea*) dargestellt, um zu zeigen, wie sehr die Kleinheit des Auges im ausgewachsenen Maulwurf als eine Hemmungsbildung zu betrachten sei. Man sieht nämlich, dass in diesem *Embryo* das Auge verhältnissmässig allerdings ziemlich gross ist, und dass es späterhin nur desshalb so klein erscheint, weil es von hier aus im wesentlichen keine weitere Fortbildung erfährt. Bei 11 ist die Grösse dieses *Embryo* genau verzeichnet.

### Fig. XII.

Ist das rechte Auge eines solchen *Embryo* mikroskopisch vergrössert dargestellt, so dass man neben einer zarten Andeutung der Augenliederspalte die Crystalllinse und die Spalte der Aderhaut sehr wohl unterscheiden kann.

### Fig. XIII.

Zur Erläuterung der Bildung der Nieren und innern Geschlechtsorgane aus einem 4 Zoll langen Hundeembryo bestimmt. Bei den Säugethieren bilden sich diese Organe auf die Weise, dass auch hier ein einfaches Indifferentes dem mehrfachen Differenten vorhergeht. Analog der einfachen grossen äussern Athemblase (*allantois*) entsteht zuerst innerlich in der Lenden- und Beckengegend eine einfache, dann paarig werdende drüsige Masse, welche die Stelle von Ovarien und Nieren vertritt, und zu jener Athemblase am Ende doch kein anderes Verhältniss haben kann, als das gleichfalls auf einem ursprünglichen Gegensatz beruhende von Drüse und Blase oder Ausführungsgang. Wird die Funktion der *Allantois* aufgehoben und obliterirt sie selbst, indem die Harnblase aus einem Theile derselben sich hervorbildet, so geschieht etwas ähnliches mit jener ursprünglichen Drüsenmasse *), sie beginnt zu schwinden, und im Gegensatz zu ihrem Abnehmen bilden sich nun jederseits Niere und Hode oder Eierstock als neue und besondre Drüsen hervor. In der gegenwärtigen Figur ist die Urgeschlechtsmasse oder die *Primordialnieren* bereits in hohem Grade geschwunden, *i. i.* Nebennieren, *k.* Nieren, *l.* Harnleiter, *m.* Reste der *Primordialnieren*, *n.* Hoden, *o.* Saamengefässe, *p.* Hunter's Leitband, *q.* Nabelarterie, *r.* Harnblase (gleichsam als erweiterter *urachus*), *g.* Reste der Nabelblasengefässe, *x.* durchschnittene Nabelvene, *w.* Nabelstrang.

*) Sie ist neuerdings von Jacobson in einer eignen, Kopenhagen 1830 gedruckten, Abhandlung unter dem Namen der Oken'schen Körper oder der Primordialnieren in ihren Metamorphosen sehr schön verfolgt worden.

### Fig. XIV.

Ein Theil von einem auf ähnliche Weise präparirten $3\frac{1}{2}$ Zoll langen Kühembryo. Die *Primordialnieren* sind hier noch um ein Beträchtliches grösser und Nieren und Hoden beginnen erst ihre Entwicklung. *a.* Leber, *b.' b.'' b.''' b.''''* die vier Mägen, *c.* Gallenblase, *d.* Darmwindungen, *e. Diverticulum* an dem noch zum Theil im Nabelstrange gelegenen Darmconvolut *f*, wodurch sich deutlich dieses *Diverticulum* als Rest der aus der Nabelblase hervorgegangenen Darmbildung (*Ductus intestinalis*) zu erkennen giebt. *h.* Afterdarm, *l.* Harnleiter, *m.* Urgeschlechtsmasse oder *Primordialnieren.* (Die rechte *m'* ist etwas nach einwärts gewendet, wodurch der Ausführungsgang nach der innern Seite zu liegen kommt). *n.* Hoden, *o.* die Ausführungsgänge der *Primordialnieren.* Diese merkwürdigen Canäle, welche man hier in einer Zeichnung, die bereits vor 9 Jahren entworfen wurde, so deutlich wahrnimmt, sind von Jacobson in der erwähnten Abhandlung zuerst genau öffentlich bekannt gemacht worden, woselbst denn auch dargethan wird, dass die Rudimente dieser Ausführungsgänge auch noch an mehreren Thiergattungen und vielleicht selbst beim Menschen im erwachsenen Zustande bestehen, ja dass die Canäle, welche diese Rudimente bilden, bereits vor $1\frac{1}{2}$ Jahrhunderten von Malpighi, vor 9 Jahren aber von Gartner, bei der Kuh und bei den Schweinen beschrieben worden sind, ohne dass jedoch diese Beobachter die *Genesis* dieser Gänge gekannt haben, Gänge, welche in ein paar Falten der *vagina* von ihrer neben der Harnröhren- und Scheidenöffnung befindlichen Mündung nach beiden Seiten aufwärts steigen, um in der Gegend der *Ovarien* sich endlich zu verlieren. *p.* Huntersches Leitband, *q.* Nabelarterien, *r.* erste cylindrische Form der Harnblase gleichsam als erweitertes Stück des *urachus*, *s.* Harnröhre, *t.* Ruthe, *u.* Harnröhrenmündung, *v.* After, *w.* durchschnittene Nabelvene, *x.* durchschnittener Nabelstrang.

### Fig. XV.

Abbildung eines ziemlich reifen *Fetus* vom 3zehigen Faulthier, *Bradypus tridactylus.* Das Original dieser Zeichnung kam im Jahre 1830 mit einer von Dr. Hering nach Dresden abgefertigten Sendung aus *Surinam*, und erschien mir um so merkwürdiger, da die Bildung des Nabelstranges durch seine bedeutende Länge und die Form der Cotyledonen, welche nicht wie gewöhnlich nach aussen, sondern nach einwärts im Ei vorragen, eine sonst nirgends beobachtete und noch nicht beschriebene Eigenthümlichkeit darthut. Die Länge des *Fetus* betrug von dem Scheitel bis zur Schwanzspitze 7 Zoll, die Länge des Nabelstranges 6 Zoll. In der geöffneten Bauchhöhle erscheinen folgende Theile: *a. b. c.* Drei Abtheilungen des fast nach Art der Mägen der Wiederkäuer getheilten Magens, *d.* Zwölffingerdarm, *e.* Milz, *f.* Leber, woran die durchgeschnittene Nabelvene, *g.*, deren anderer Theil *g'* am Nabelstrange sich befindet. *h.* Darmconvolut, *h'.* Afterdarm, *i.* die noch nicht völlig entwickelte Gebärmutter mit den Eierstöcken und *Tuben*, *k.* Harnblase, *l.* Harnröhre, *m. urachus*, *n.* die nicht vereinigten Schaamknorpel, *o.* Nabelschlagadern, *p.* After. — Ausserhalb des Thieres befinden sich *q.* Nabelstrang mit seinen auf der innern Fläche der *Placenten r. r.* sich verästelnden Gefässen, *t.* Eihäute, *s.* Aus-

Fig. VI.

Der Kopf von *Trigonocephalus nexus*, als erstes Beispiel des unter den Lurchen am nächsten den Gräthenfischen sich anschliessenden Schlangenkopfes. Bemerkenswerth ist die schmale und niedrige, eine unmittelbare Fortsetzung des Rückgraths bildende Schädelwirbelsäule, ferner der am Hinterhauptswirbel noch ganz so, wie an Rückenwirbeln vorkommende untere Dornfortsatz 1 *e*, ferner die grosse, wie bei den Fischen bewegliche und in zwei Theile zerfallende erste Zwischenrippe, ferner die Kleinheit der zweiten und dritten Zwischenrippe, sodann die Kleinheit und Zahnlosigkeit der Zwischenkieferrippe, die Kürze aber Stärke der die Giftzähne tragenden Oberkieferrippe, endlich die Länge und Ausdehnung der vordern, mittlern und hintern Gaumenrippe bis zur ersten Zwischenrippe. Die Gaumenrippe trägt übrigens hier die den Unterkieferzähnen entsprechenden Gaumenzähne, gerade wie bei den Haifischen.

Fig. VII.

Zeigt den Kopf der hundsköpfigen Schlange (*Boa canina*) von oben gesehen, um die Wirbelabtheilung des Schlangenkopfes deutlich darzustellen. Indem ich mich auf die bei der vorigen Figur gemachten Bemerkungen beziehe, mache ich hier nur noch auf Folgendes aufmerksam: erstens, auf das Verwachsensein der Deckplatten des Mittelhauptwirbels und auf das Getrenntsein der Deckplatten des Vorderhauptwirbels, (gerade umgekehrt wie im Menschen) ferner auf die Grösse der dritten Zwischenrippe, (3 *g* Thränenbeine) welche hier, was sonst in keiner Klasse vorkommt, sich auf der Scheitelfläche gegenseitig berühren und so einen vollkommenen halben Urwirbelbogen bilden (ungefähr gleich den Oberkieferrippen des Igelfisches Fig. IV.), sodann auch die grössere Länge der ganz bezahnten Oberkieferrippe dem Merkmale der nicht giftigen Schlangen und endlich auf die Kleinheit der hier jedoch mit drei Zähnen versehenen Zwischenkieferrippe.

Fig. VIII.

Kopf der gehörnten Kröte (*Rana cornuta*) von oben gesehen, in natürlicher Grösse, als Beispiel aus der Ordnung der Batrachier. Man erkennt hier durch eine den Fröschen und Molchen sonst nicht eigenthümliche, feste Verknöcherung des gesammten Kopfskelets einen deutlichen Uebergang in die Form der Schildkröten. Wenige Kopfknochen sind in diesem übrigens auch sehr alten Individuum noch gesondert, vielmehr ist fast alles (und wohl nicht ohne Hinzutreten einer ursprünglich dem Hautskelet angehörigen Knochendecke) zu einer Masse verschmolzen, deren Theile jedoch in der Abbildung durch die gewöhnlichen Ziffern unterschieden sind.

§. IX.

Kopf von einem jungen *Crocodilus sclerops*, als Beispiel vom Kopfskelet in der Ordnung der Eidechsen. Der kleine, aber doch mehr gewölbte Schädel (der beim älteren Thiere jedoch sich wieder abflacht), nicht mehr vorhandene Beweglichkeit sämmtlicher Kopfrippen, besondere Ausdehnung des vierten Kopfwirbels, namentlich seiner Deckplatten (IV *c*) und deutliche Sonderung der Elementartheile des Unterkiefers, zeichnen diese Bildung aus.

Fig. XI.

Kopf von *Trionyx aegyptiaca*, als Beispiel vom Kopfskelet in der Ordnung der Schildkröten. Noch grössere Festigkeit und Breite der Kopfrippen, mit Ausnahme der sehr verkümmerten Zwischenkiefer, Zahnlosigkeit, starke Ausbildung des Mittelhauptes (II. *c*) und deutliche Verkümmerung des Vorderhauptes (III. *c*), Entwickelung kammförmiger Dornfortsätze über Hinter- und Mittelhaupt machen sich hier besonders bemerklich. Nicht zu übersehen ist es übrigens auch, dass die Rippen des Mittel- und Vorderhauptes (III *g* und II *g*) hier ganz als ein Stück erscheinen, da wir finden, dass im Menschen diese (gewöhnlich *Hamulus pterygoideus* und *processus pterygoideus Ossis sphaeroidei* genannten) Stücke ebenfalls zu einem Stücke verschmelzen.

Fig. XII.

Kopf eines jungen amerikanischen Straussen (*Rhea americana*) von oben gesehen. In den Vögeln tritt zuerst eine mehr sphärische Wölbung der vereinigten Schädelwirbelsäule hervor, und die Struthionen nähern sich insbesondere durch die länger bleibenden Nähte zwischen den Schädelwirbeln, den Säugethieren. Die Kopfrippen verlieren immer mehr den einfach rippenförmigen Typus, und werden immer schwerer (wenn man bloss das Bild einer menschlichen Rippe im Sinne hat) als Rippen erkannt. Die Zwischenkiefer namentlich zeichnen sich durch Grösse, Verwachsung zu einem Stück (etwa wie beim Igelfisch Fig. IV), und langen mittlern, bis über die Deckplatten des vierten Kopfwirbels heraus reichenden Fortsatz aus. Von den Zwischenrippen fehlt hier die mittlere (der Jochbogen), von den eigentlichen Kopfrippen fehlt nur, (wie schon den meisten Fischen und Lurchen,) die Hinterhauptsrippe, dagegen sind Rippen des dritten und vierten Wirbels, oder wahre und mittlere Gaumenbeine nicht zu unterscheiden, sondern, wie mittlere und hintere Gaumenbeine der Schildkröten untrennbar zu einem Stücke verbunden. Die erste Zwischenrippe, (deren Sternaltheil oft fälschlich für Jochbogen gehalten wird,) verbindet sich hier mit dem Oberkiefer, anstatt dass sie in Fischen und andern Lurchen gewöhnlicher mit dem Gaumenknochen vereinigt wird.

Fig. XIII und XIV.

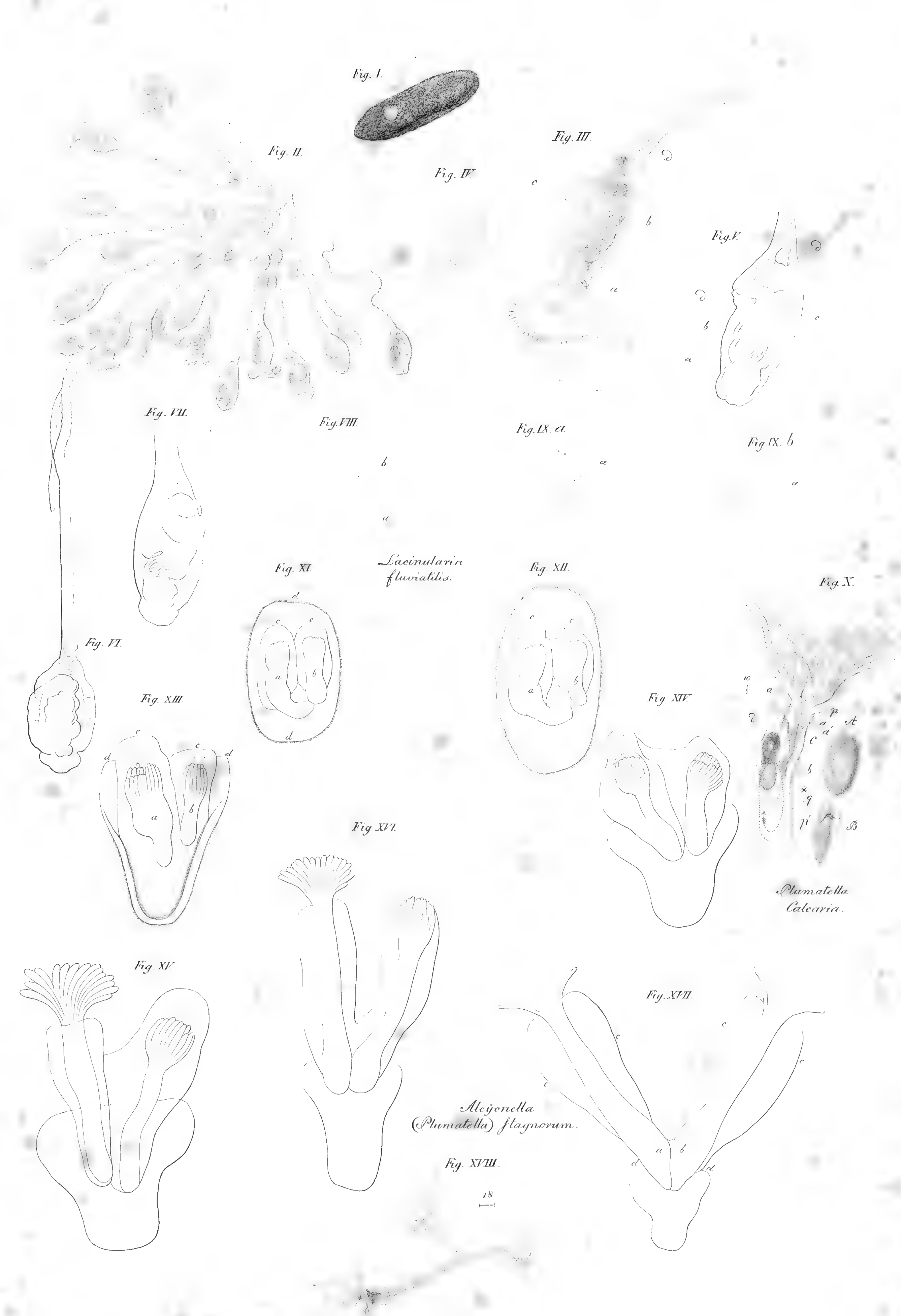
Kopf des Papageientauchers (*Alca arctica*) von der Seite und von unten gesehen. Hier finden sich die Kopfknochen bereits zu einer ungetheilten Knochenhülle (in so fern der Knorpelhülle des Haifischkopfes vergleichbar) verbunden, nur die meisten Kopfrippen bleiben beweglich, die Zwischenkieferrippe sieht man Fig. XIII. noch mit dem hornartigen Hautskelet überkleidet. In dem Fig. XIV. sichtbaren, mehr gegen die *Basis cranii* gedrängten Hinterhauptloche ist die Abweichung der Richtung des Wirbelkanales der Schädelwirbel, von der der Rückenwirbel auffallend.

---

## Tafel VIII.

Gegenwärtige Tafel gibt nun lauter Beispiele der Bildung des Kopfskeletes in den eigentlichen Hirnthieren, den Säugethieren, und zwar so, dass vorzugsweise normale Bildungen, ausserdem aber auch eine abnorme Kopfbildung dargestellt wird. Für alle Figuren, ist die, in der Erklärung der Figuren der vorigen Tafel angenommene Bezifferung giltig, da die Zahl der wesentlichen Elementartheile des Kopfskeletes unveränderlich dieselbe ist für Fische, Lurche, Vögel und Säugethiere, obwohl die Art der Entwickelung eines jeden einzelnen Theiles, höchst verschiedenartige Modificationen zulässt. Charakteristisch für die Bildung des Kopfskeletes der Säugethiere ist aber insbesondere die reinere Entwickelung der Secundarwirbel, theils und vorzüglich als Schädelwirbel, theils auch als Antlitzwirbel, die Zusammenziehung, stärkere Solidescenz und festere Verbindung der Urwirbelbögen oder Kopfrippen, und die Ausbildung eines

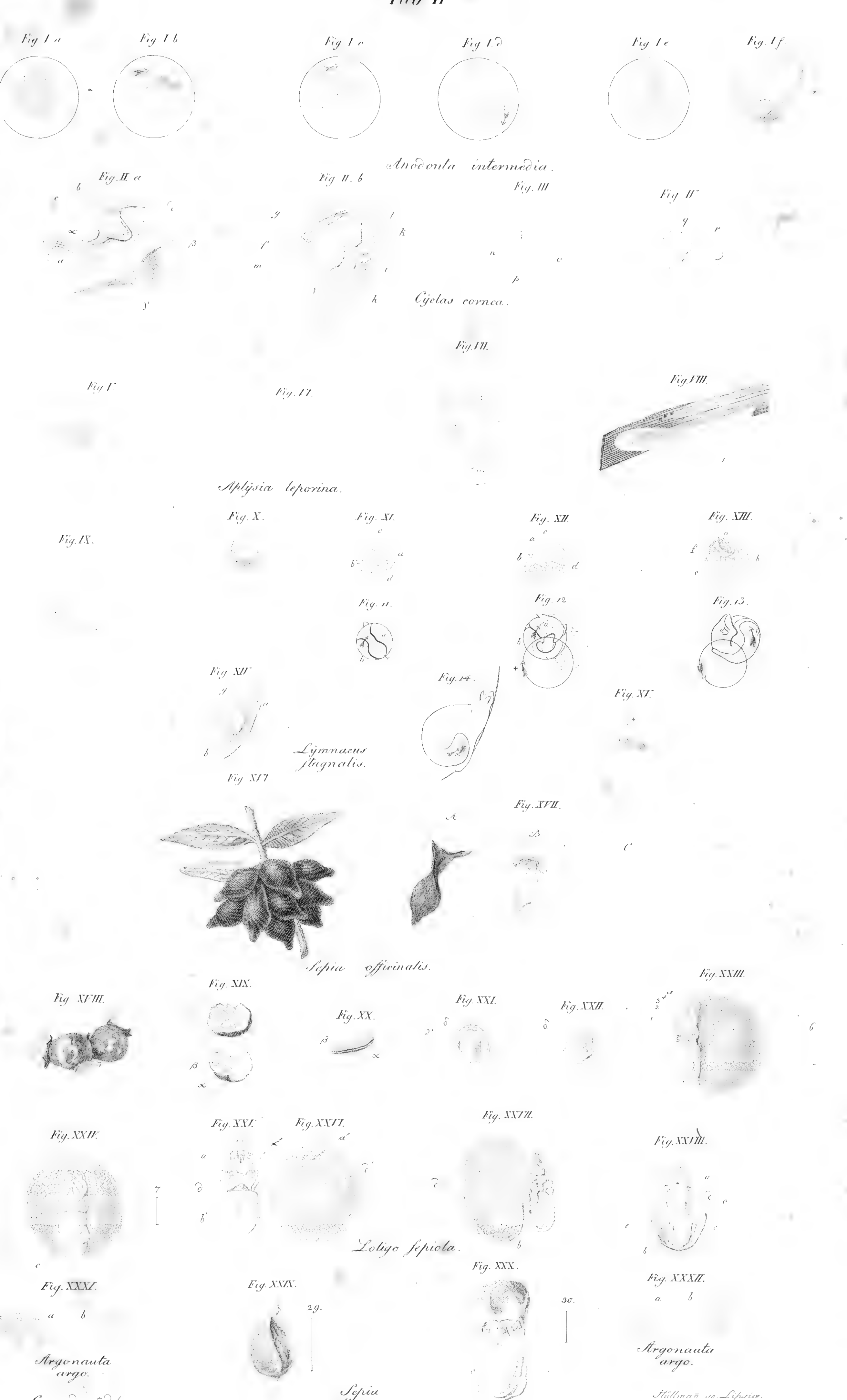
# Tab. I.




Hydra viridis.

Carus ad nat. del. Hüllman sc. Lipsiae

BLANK
PAGE


Tab II
Anodonta intermedia.
Cyclas cornea.
Aplysia leporina.
Lymnaeus stagnalis.
Sepia officinalis.
Loligo sepiola.
Argonauta argo.
Sepia officinalis.
Argonauta argo.
Carus ad. nat. Del.
Hüllmann sc. Lipsiae.

BLANK
PAGE

## Tab. III.

Fig. I. Fig. II. Fig. III. Fig. IV. Fig. V. Fig. VI.

*Spiroptera strumosa.*

Fig. VII. Fig. VIII.

*Hirudo medicinalis.*

Fig. IX. Fig. X. Fig. XI. Fig. XII. Fig. XIII. Fig. XIV.

*Epeira diadema.*




Carus del. *Bombyx pini.* Gust. Zumpe sc.

BLANK
PAGE

Tab. IV.

Fig. I.

Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. V.

Fig. VI.

Fig. VII.

Fig. VIII.



Fig. IX.

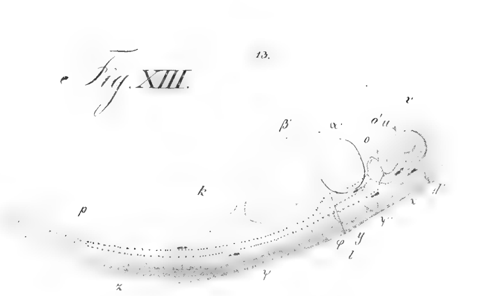
Fig. X.

Fig. XI.



Fig. XII.

Fig. XIII.



Cyprinus Dobula

Carus ad. nat. delin.

J. Dietz sc.

BLANK
PAGE

Tab. V.

Fig. I. Fig. III. Fig. II.

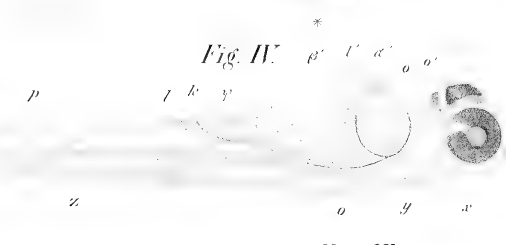



Fig. VI.

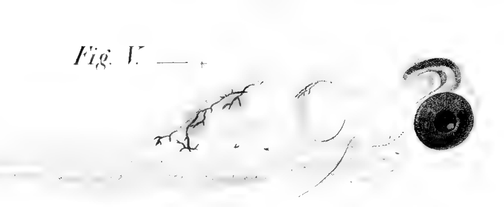






Fig. XI.

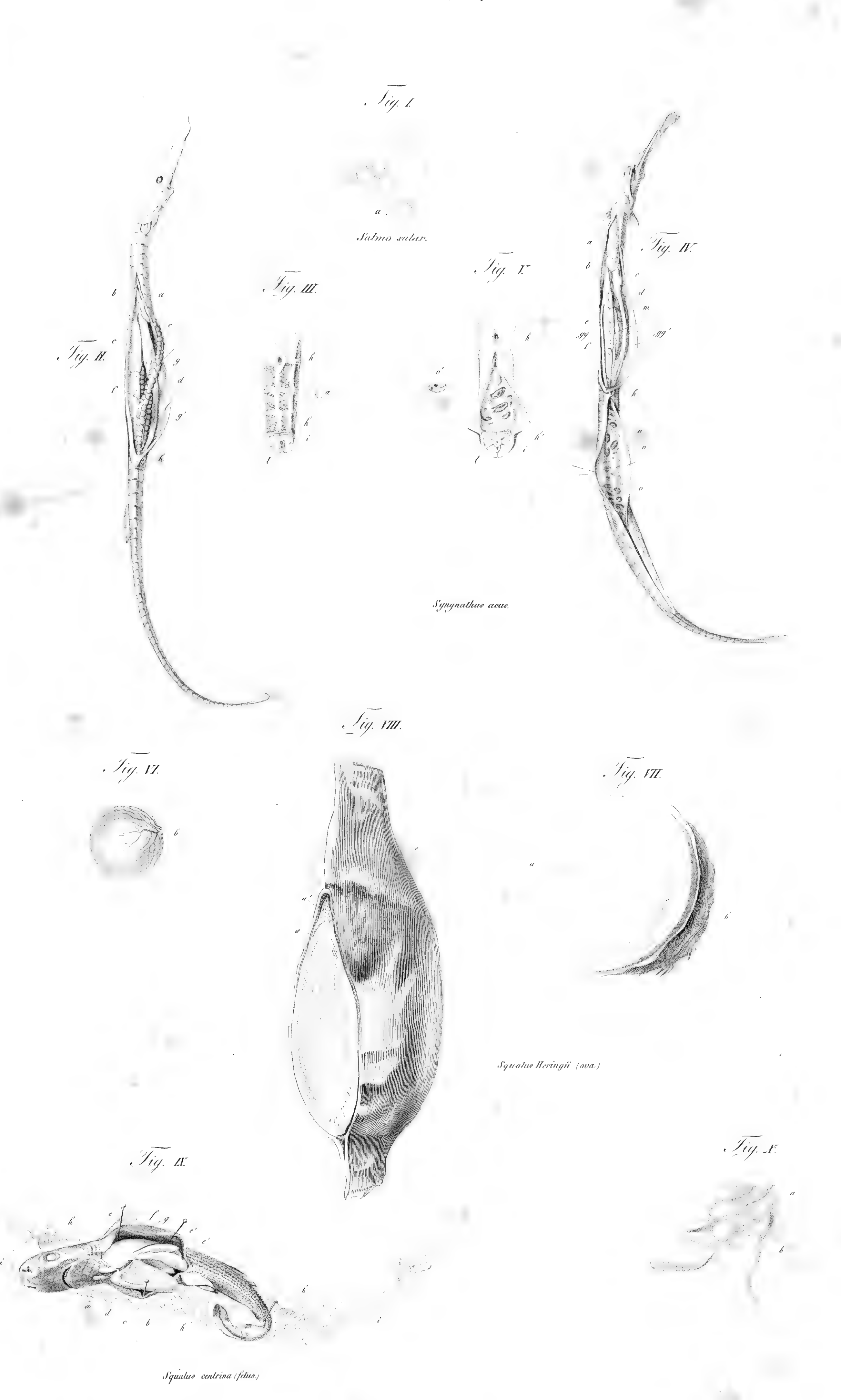
Carus ad nat. del.

Iul. Dietz sculpt.

*Cyprinus Dobula*

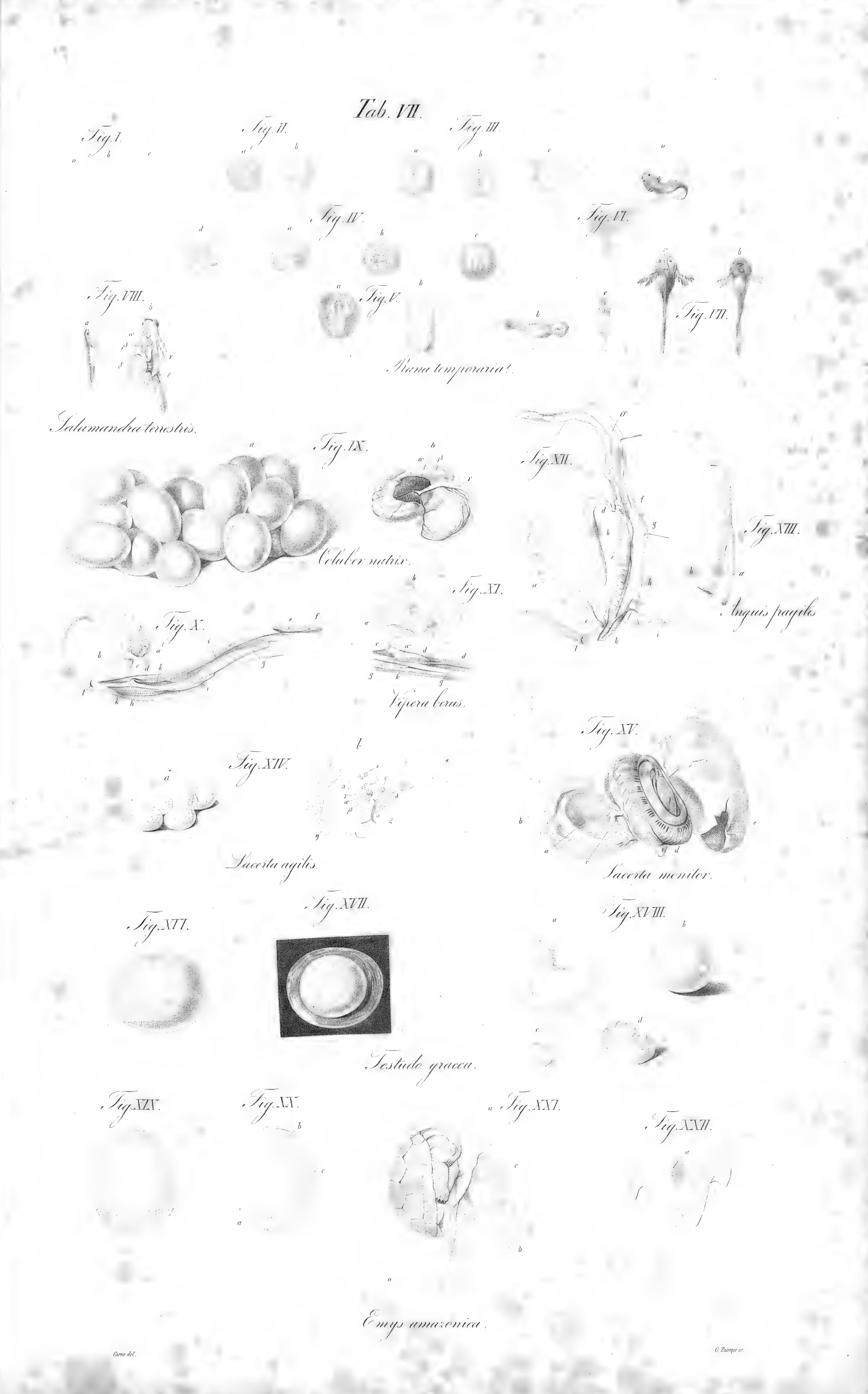
BLANK
PAGE

## Tab. VI.



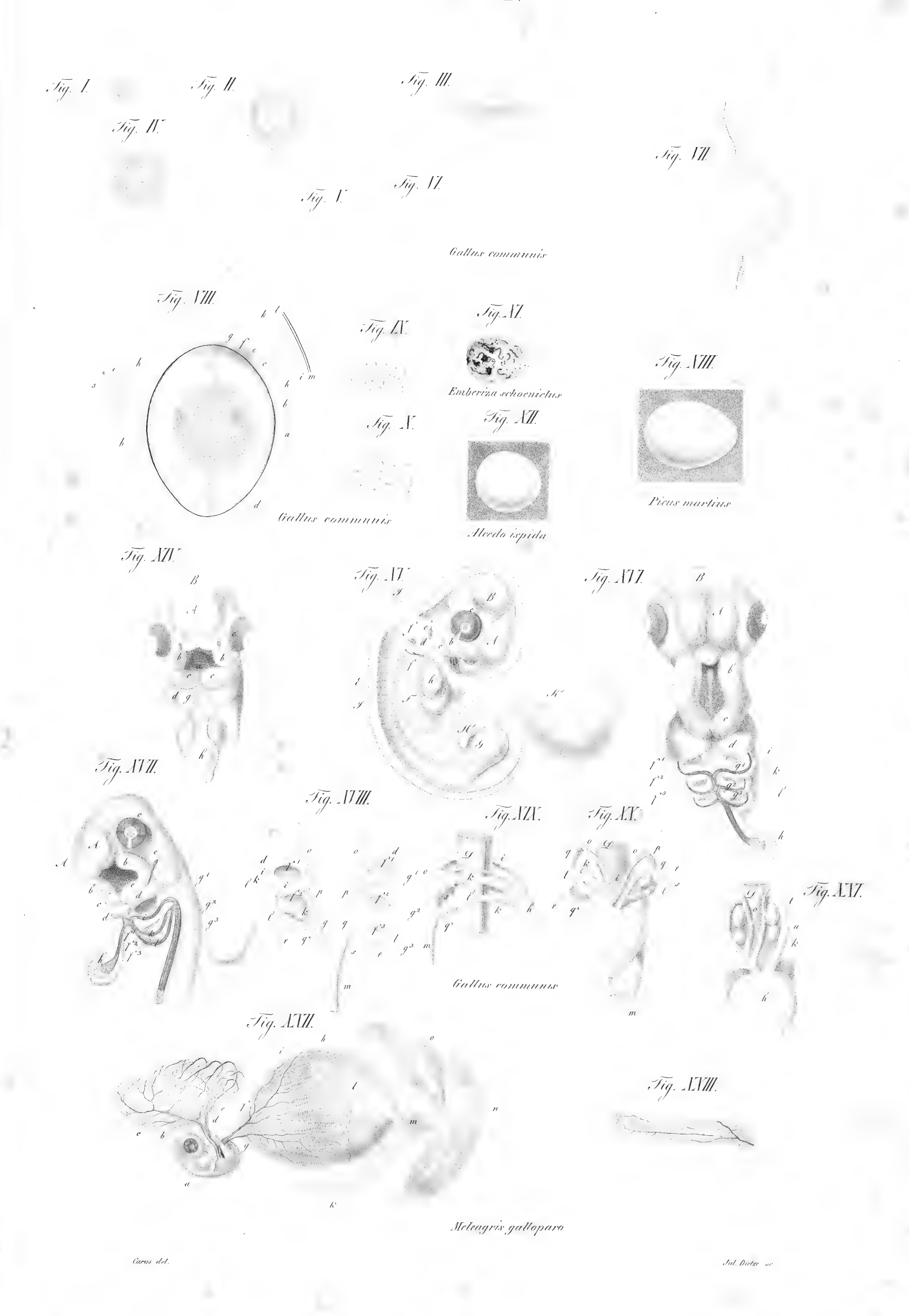

Carus del. Dietze sc.

BLANK
PAGE


Tab. VII.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Rana temporaria.
Salamandra terrestris.
Fig. IX.
Coluber natrix.
Fig. X.
Fig. XI.
Vipera berus.
Fig. XII.
Fig. XIII.
Anguis fragilis.
Fig. XIV.
Lacerta agilis.
Fig. XV.
Lacerta monitor.
Fig. XVI.
Fig. XVII.
Fig. XVIII.
Testudo graeca.
Fig. XIX.
Fig. XX.
Fig. XXI.
Fig. XXII.
Emys amazonica.
Carus del.
G. Zumpe sc.

BLANK
PAGE

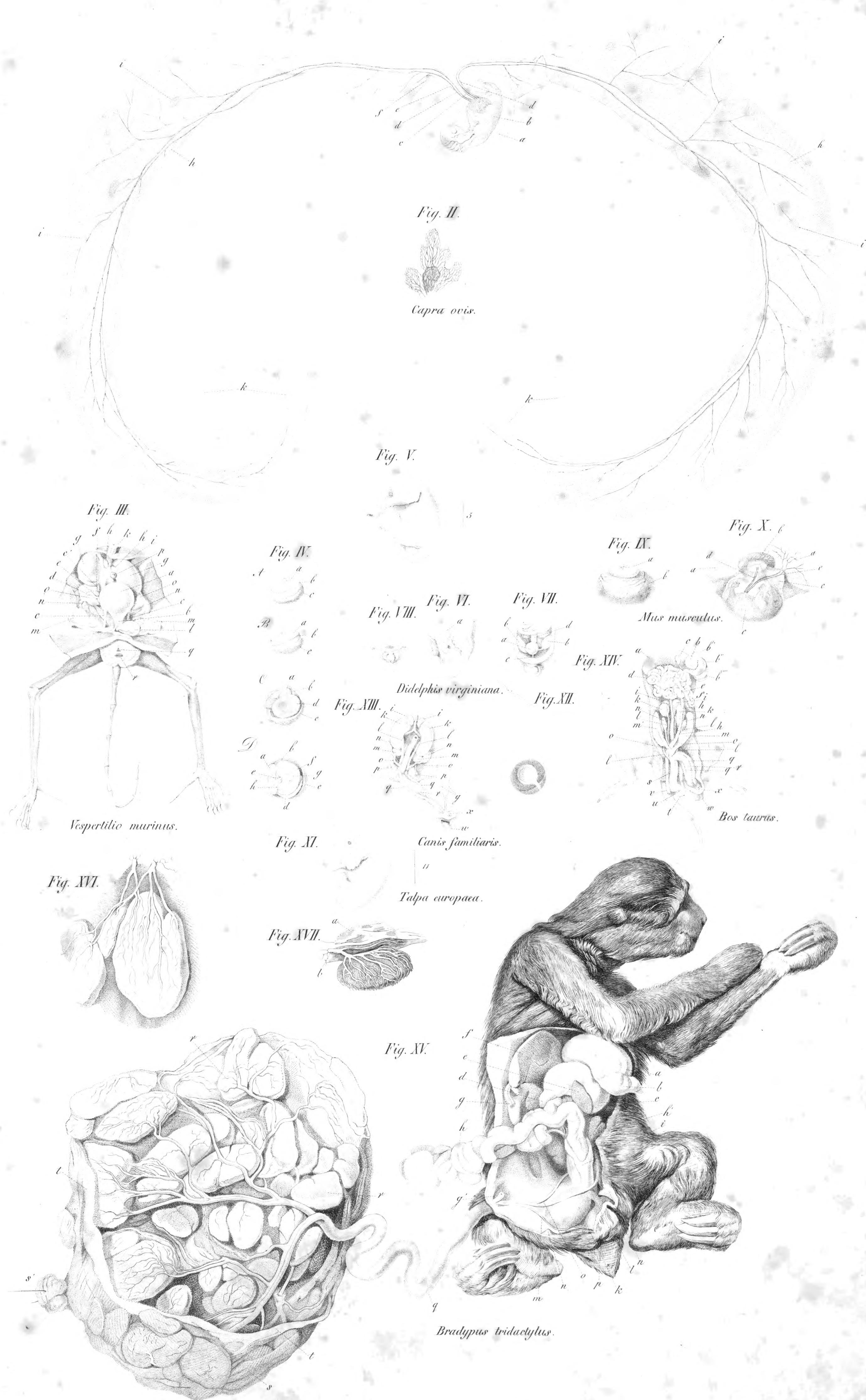
Tab. VIII.




Carus del. Jul. Dietze sc.

BLANK
PAGE

Tab. IX.




Carus ad nat. del.

Jul. Dietz sc.

BLANK
PAGE

